© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



# Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen.

Von

**A. Thellung**
(Zürich).

Unter denjenigen Faktoren, die heute, unter unsern Augen, umgestaltend auf die Oberfläche unseres Planeten einwirken, ist zweifellos die Tätigkeit des Menschen in erste Linie zu stellen — πολλὰ τὰ δεινὰ κοὐδὲν ἀνθρώπου δεινότερον πέλει (Sophokles). Speziell auf die Pflanzenwelt macht sich der verändernde Einfluß des Menschen in doppelter Weise geltend: einmal werden einzelne Pflanzenarten in ihren morphologisch-systematischen, oft auch in ihren biologischen und physiologischen Merkmalen modifiziert durch die Einwirkung künstlicher Faktoren oder durch Zuchtwahl (so entstehen z. B. Kulturrassen, die von ihren Wildformen in verschiedener Hinsicht oft erheblich abweichen), sodann werden auch die pflanzlichen Gesellschaften oder Formationen durch den Menschen nach seinem Belieben in tiefgreifender Weise umgestaltet, indem er manche Pflanzenarten geflissentlich ausrottet, anderen durch die Veränderung der Lebensbedingungen das Fortkommen unmöglich macht, wieder andere endlich in ihrem Bestehen und in ihrer Verbreitung — absichtlich oder unbewußt — fördert.

Speziell von dieser letztern, als »Synanthropen« oder »anthropophiles Element«[1]) bezeichneten Gruppe von Pflanzen, die also durch die Tätigkeit des Menschen einen starken Aufschwung erfahren, ja die oft in ihrer Existenz in einem gegebenen Bezirk geradezu auf den Menschen angewiesen sind, soll in den folgenden Ausführungen die Rede sein. Das Thema soll noch in dem Sinne beschränkt werden, daß die allmählichen, schrittweisen Wanderungen der Pflanzen, die sie mit Hilfe ihrer natürlichen Verbreitungsmittel (immerhin unter dem begünstigenden Einfluß des Men-

1) H. G. Simmons (Bot. Notiser 1910. 137, 141) gebraucht den Ausdruck »Hemerophyten« oder »hemerophile Pflanzen« für die Gesamtheit der Pflanzen der Kunstbestände, wobei die »Neophyten« (die Neubürger natürlicher Standorte) ausgeschlossen werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



schen) vollführen, in der Regel außer Betracht gelassen[1]) und vorzugsweise nur die sprungweisen Transporte über größere Strecken behandelt werden[2]).

Die Verbreitungsmittel der »anthropochoren« (d. h. durch den Menschen verbreiteten) Pflanzen sind, ähnlich wie die »zoochoren« Einrichtungen, von zweierlei Art: einmal sind es Eigenschaften, die die betreffende Pflanze dem Menschen aus irgend einem Grunde angenehm machen und ihn zu ihrem Anbau veranlassen; sodann können Pflanzen mit Häkelfrüchten und anderen zoochoren Verbreitungsmitteln, ebensogut wie durch wilde Tiere, auch durch den Menschen oder durch Haustiertransporte (»Anthropo-zoochoren«) — und zwar ohne Absicht des Menschen — verfrachtet werden.

Innerhalb der Gruppe der »Anthropochoren« sind also zwei Kategorien zu unterscheiden:

1. Kulturpflanzen, die vom Menschen absichtlich (oft aus größerer Entfernung) eingeführt werden, sowie deren Abkömmlinge;

2. Unkräuter im weitern Sinne, die ihre Einschleppung der unbewußten Vermittlung des Menschen verdanken.

Kulturpflanzen. Wir betrachten an dieser Stelle die Domestikation lediglich als einen Faktor, der Pflanzenwanderungen ermöglicht. Und von diesem Standpunkt interessieren uns hier weniger die angebauten Arten auf dem Kulturland selbst, wo sie gepflanzt und gehegt werden, als vielmehr die aus irgend einer Ursache auf andere Standorte übergehenden Individuen. Seit prähistorischen Zeiten hat der Mensch für verschiedenartige Bedürfnisse meist dem Lande fremde Kulturpflanzen in der Nähe seines Wohnsitzes gezogen, und uralt sind gewiß auch die Versuche, die betreffenden Arten »einzubürgern« oder zu naturalisieren, d. h. sie in dem betreffenden Lande auch außerhalb des Bereichs der menschlichen Pflege dauernd anzusiedeln. Historische Nachrichten über derartige Versuche besitzen wir allerdings erst etwa vom Ende des 17. und vom Anfange des 18. Jahrhunderts, und zwar aus der Umgebung von Montpellier, wo Nissolle, Gouan, Amoreux u. a., um die Flora des Landes zu bereichern und die Fachgenossen durch eine reichere botanische Ausbeute zu erfreuen, eine

---

1) Außer den Rahmen der folgenden Betrachtungen fallen demgemäß die einen Bestandteil der »Synanthropen« oder des »anthropophilen Elementes« ausmachenden sogen. »Apophyten« oder »Auswanderer«, d. h. einheimische Arten, die in einem Teile ihrer Individuen spontan (d. h. unter Benutzung ihrer natürlichen Verbreitungsmittel) auf Kunstbestände übergehen. Den restierenden Großteil des anthropophilen Elementes (nach Abzug der Apophyten) machen dann die »Anthropochoren« aus, d. h. Pflanzen (zumeist exotischen Ursprungs), die durch die — absichtliche oder unbewußte — Tätigkeit des Menschen verbreitet werden.

2) Derartige sprungweise Verbreitung kann bekanntlich auch durch Wandervögel erfolgen; so wird das sporadische Vorkommen von *Lactuca Tatarica (Mulgedium T.)* auf der Insel Rügen seit 1908 auf die Wanderzüge des Steppenhuhnes (*Syrrhaptes paradoxus*) zurückgeführt (Hans Preuss in Ber. Deutsch. bot. Ges. XXVII. [1910] 566—8).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



große Zahl exotischer Arten aussäten[1]). Da jedoch diese Einbürgerungsversuche, wie aus den Aufzeichnungen jener Autoren hervorgeht, ohne alles Verständnis für die ökologischen und klimatischen Ansprüche der einzelnen Arten ausgeführt wurden (so wurden einjährige orientalische Steppenpflanzen in den Wäldern der Sevennen ausgesät), war das bleibende Resultat ihrer Bemühungen gleich null. Mehr Erfolg hatte in jener Gegend im 19. Jahrhundert die absichtliche Einbürgerung einiger Wasser- und Sumpfpflanzen, deren Lebensbedingungen dank der großen Wärmekapazität des sie umgebenden Mediums nur geringen klimatischen Schwankungen unterworfen und daher auf der ganzen Erde relativ einförmig sind; einige Arten (*Marsilea quadrifolia*, *Acorus Calamus*) vermochten sich an der Stelle ihrer Einführung zu behaupten (= Kultur-Relikte), anderen (*Aponogeton distachyus*, *Jussiaea repens* var. *grandiflora*) gelang es, sich ausgiebig zu vermehren und sich in der nähern oder weitern Umgebung auszubreiten und völlig einzubürgern. Analoge Beispiele ließen sich in Menge aus allen Ländern nennen. — Die absichtliche Einbürgerung von Pflanzen geschieht nicht nur vermittelst Anpflanzung oder Aussaat durch die Hand des Menschen, sondern in einzelnen Fällen auch auf endozoischem Wege durch Haustiere, die mit den Früchten der betreffenden Art gefüttert werden. So pflegen die Schafzüchter Südafrikas die großen, eßbaren, als »Hottentottenfeigen« bezeichneten Früchte mehrerer *Mesembryanthemum*-Arten (besonders *M. edule* und *M. acinaciforme*) den Schafen mit dem Futter vorzuwerfen, worauf die Samen dieser für die Erhaltung der Tiere hochwichtigen Pflanzen auf den dürren Ebenen jener Gegend mit dem Kot der Schafe deponiert werden und vorzügliche Keimungsbedingungen finden[2]).

Die Kulturpflanzen stellen noch in anderer Weise ihr Kontingent zur Kategorie der Synanthropen, nämlich durch spontanes Verwildern. Ein großer Teil der kultivierten Pflanzen bleibt in seinem Vorkommen nicht auf die Stellen des absichtlichen Anbaues beschränkt, sondern breitet sich mit Hilfe seiner natürlichen (zoochoren, anemochoren usw.) Verbreitungsmittel in der Umgebung der Kulturen, an unbebauten Orten u. dgl., aus. Solche verwilderte Pflanzen hat es sicherlich so lange gegeben, als der Mensch überhaupt Kulturen angelegt hat; indessen kommt ihnen in neuerer und neuester Zeit eine erhöhte Bedeutung dadurch zu, daß die wüsten Plätze und Schuttstellen, Eisenbahnanlagen usw. in der Umgebung der modernen Städte den bevorzugten Standort der verwilderten Kulturpflanzen, die sich ja in der Regel wegen mangelnder Konkurrenzfähigkeit nur auf künstlich brachgelegtem Terrain zu entwickeln vermögen, bilden. Eine der ältesten mir bekannten Nachrichten über das Verwildern einer Kulturpflanze (*Beta*

1) Die literarischen Belege zu den folgenden Ausführungen finden sich in meiner Flore adventice de Montpellier (Cherbourg 1912; in Kommission bei Osw. Weigel, Leipzig).

2) E. Huth, Die Verbreitung der Pflanzen durch die Excremente der Tiere. Samml. Naturw. Vorträge, 3. Bd. I. (Berlin, Friedländer, 1889) 21.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



*vulgaris*) bildet eine Angabe von Magnol (Bot. Monspel. [1676] 37): »Beta communis, sive viridis [C. Bauhin] Pin. non solum in hortis Monspelii colitur ut habet I. B[auhin]. sed etiam in herbidis viarum passim oritur, ex semine forte a ventis delato: In maritimis vero nostris sponte oritur, quae est Beta sylvestris spontanea maritima Lob.«, wobei also mit bemerkenswertem Scharfblick zwischen den verwilderten Exemplaren der Kulturpflanze und ihrer in der Strandzone spontan wachsenden Wildform (Rasse *perennis* = *maritima*) unterschieden wird. Gleichzeitig berichtet Magnol auch über das Verwildern von *Cannabis sativa*, und Gouan erwähnt 1762 *Panicum miliaceum* und *Setaria Italica* als Kulturflüchtlinge um Montpellier. 1715 nennt Joh. v. Muralt in seinem »Eydgnössischen Lust-Garte« als gelegentlich verwildernde Zier- und Arzneipflanzen einige Arten (z. B. *Parietaria officinalis*, *Malva neglecta*, *Cynoglossum officinale*), die nach den heutigen Vorkommensverhältnissen wohl als einheimisch taxiert werden müßten, die aber ursprünglich, wie noch viele andere Bewohner von Kultur- und Ödland, sicherlich als Kulturpflanzen eingeführt worden sind. Systematische Durchforschung der alten Kräuterbücher dürfte in dieser Hinsicht manche wertvolle Aufklärung bringen[1]). — Auch die Zier- und die botanischen Gärten haben zu allen Zeiten Kulturflüchtlinge geliefert, die teilweise mit zu den besteingebürgerten Fremdlingen zählen, z. B. *Elodea Canadensis*, *Amarantus retroflexus*, *Impatiens parviflora*, *Veronica Tournefortii*, *Linaria Cymbalaria*, *Solidago serotina*, mehrere nordamerikanische *Aster*-Arten, *Erigeron Canadensis*, *Xanthium spinosum*, *Matricaria suaveolens* (*discoidea*), *Galinsoga parviflora*.

Wir wenden uns nun denjenigen Anthropochoren zu, die durch die unbewußte Vermittlung des Menschen in einer Gegend eingeführt worden sind; es sind dies die Unkräuter im weitesten Sinne oder die Adventivpflanzen (Ankömmlinge)[2]) in einem engeren Sinne. Eine erste Gruppe derselben treffen wir abermals im Gefolge der Kulturpflanzen: die Kulturunkräuter fremdländischen Ursprungs, deren Samen gleichzeitig mit denjenigen der betreffenden Kulturpflanze eingeheimst werden und später mit ihnen zur Aussaat und Keimung gelangen. Auf diese Weise wandern zahlreiche Pflanzen von Land zu Land; so hat sicherlich der Occident ganze Kolonien von Unkräutern zugleich mit den Getreidearten

---

1) Vgl. z. B. die verdienstvollen Arbeiten von K. Wein: »Die synanthropen Pflanzen des Harzes«, Beih. Bot. Centralbl. Bd. XXIX. (1912), Abt. II, 279—305 und »Deutschlands Gartenpflanzen um die Mitte des 16. Jahrhunderts«, ebenda XXXI. (1914), Abt. II, 463—555. — In meiner Bearbeitung der Gattung *Amarantus* in Ascherson u. Graebner's Synopsis (Bd. V, 1914) habe ich mich gleichfalls bemüht, die vor-Linné'sche Literatur nach Möglichkeit zu Ehren zu ziehen.

2) Über die genauere Umgrenzung dieser Begriffe vgl. Thellung a. a. O. (1912) 61—63, 624 ff. Die »Adventivpflanzen« im weitern Sinne umfassen auch die Kulturflüchtlinge und die Kulturrelikte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



aus dem Orient erhalten. Schon in den ältesten Getreidekulturen Mitteleuropas, in den mehrere Jahrtausende zurückliegenden neolithischen Pfahlbauten (z. B. der Schweiz), sind die Früchte bezw. Samen einiger typischer Ackerunkräuter nachgewiesen: *Lolium temulentum*, *Agrostemma Githago*, *Centaurea Cyanus* u. a.[1]). Wenn solche als typische, uralte Ackerunkräuter bekannte Pflanzen zufällig auf Ruderalstellen auswandern, kann man von »apophytoidischem« Auftreten sprechen (vgl. über die eigentlichen »Apophyten« oben S. 38, Fußn. 1); werden sie gelegentlich in natürlichen Formationen (an Waldrändern, Flußufern, auf Geröllhalden u. dgl.) angetroffen, so können sie (wie auch normalerweise Ödland bewohnende Arten, die zufällig auf solche Standorte übergehen) mit Rücksicht darauf, daß Sinn und Richtung ihrer »Auswanderung« denjenigen der »Apophyten« entgegengesetzt sind, als »Anti-Apophyten« bezeichnet werden. — Es sei noch hervorgehoben, daß die genaue Bestimmung der Unkräuter nicht nur rein wissenschaftlichen, sondern auch praktischen Wert hat, indem sich mit Hilfe der Beimengungen sehr oft die Provenienz des Saatgutes, die bekanntlich auf die Qualität der betreffenden Kulturpflanze häufig einen großen Einfluß hat, ermitteln läßt. Es ist von wirtschaftsgeschichtlichem Interesse, zu konstatieren, daß in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Kanton Zürich gewisse exotische Ackerunkräuter (namentlich mediterraner Provenienz) häufiger waren als in neuerer Zeit, was dem Botaniker den Schluß erlaubt, daß zu jener Zeit der Bezug fremden Saatgutes aus Südeuropa mehr üblich war als heute, wo die osteuropäische Provenienz (starkes Dominieren von *Vicia Pannonica*!) vorherrscht. — Gelegentlich kommt es auch vor, daß durch ausländische Düngmittel (z. B. Algen vom Meeresstrand) Pflanzensamen verschleppt werden.

Das größte Interesse aber beanspruchen in neuerer und neuester Zeit diejenigen Adventivpflanzen oder Ankömmlinge, die ohne Wissen und Willen des Menschen durch Handel und Verkehr verschleppt werden[2]), und zwar speziell durch folgende Faktoren: 1. mit ausländischem Getreide, Ölsamen u. dgl., 2. mit Wolle und Baumwolle, 3. mit dem Ballast der Schiffe, 4. durch die Verkehrsmittel im allgemeinen.

1. Die Umgebung der Getreidelagerhäuser und Mühlen zeigt in Mittel- und Westeuropa in der Regel eine mehr oder weniger exotische

1) Diese als »Archaeophyten« bezeichneten, seit prähistorischen Zeiten beständig auftretenden Ackerunkräuter werden meistens von dem Begriffe der »Adventivpflanzen« ausgeschlossen (vgl. Naegeli u. Thellung in Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich L. [1905] S. 235, Fußn. und unten S. 53).

2) Schon Linné nennt in einer wenig bekannten Dissertation (Joh. Flygare, Coloniae plantarum [1768]; Amoen. Acad. VIII. [1785] No. CLI, 4) den Schiffsverkehr als Ursache von Pflanzenwanderungen. Die Verbreitungsmittel der Pflanzen gruppiert er folgendermaßen: 1. Flugfähige Früchte mit Pappus, 2. strömendes Flußwasser, 3. Meeresströmungen, 4. Vögel, 5. Verschleppung von Ackerunkräutern mit fremdem Saatgut, 6. Verschleppung von fremden Unkräutern mit Gartenpflanzen, 7. Schiffsverkehr.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Florula, die aus den weggeworfenen Verunreinigungen des ausländischen (meist südrussischen oder amerikanischen), zu vermahlenden Getreides stammt. Schon 1762 erwähnt Gouan exotische Arten aus der Nähe einiger Mühlen bei Montpellier. Ähnlich verhalten sich manche Ölmühlen (z. B. diejenigen von Mannheim[1]), von Emmerich, Neuss und Uerdingen am Niederrhein (Funde von Bonte!), von Wormerveer in Holland (A. W. Kloos!) und von Raab in Ungarn[2]), deren Umgebung oft hochinteressante indische, tropisch-afrikanische oder südamerikanische Typen (letztere aus Verunreinigung von argentinischem Leinsamen!) aufweist. Brauereien sind gleichfalls zuweilen Fundstellen fremder Pflanzenarten, die importierter Gerste entstammen[3]). Eine Malzfabrik bei Solothurn[4]) bot in den letzten Jahren Fremdlinge aus türkischem Hafer. Gelegentlich begegnen uns derartige fremde Gestalten auch in Hühnerhöfen; Nachforschungen pflegen dann zu ergeben, daß Mühlen-Abraum als — nicht sehr hochwertiges — Vogelfutter verkauft worden ist.

2. Wollwäschereien und Baumwollspinnereien sind gleichfalls häufig sehr interessante Fundorte von Adventivpflanzen. Die Rohmaterialien dieser Industrien enthalten stets in mehr oder weniger großer Menge vegetabilische Verunreinigungen, namentlich stachelige oder dornige Früchte (oder Fruchtstände), die, mit anhäkelnden Vorrichtungen ausgestattet, in der Wolle oder Baumwolle hängen bleiben und mit ihr über weite Strecken verfrachtet werden (typisches Beispiel: *Xanthium spinosum*, die »Pest der Schafzucht«). Die klassische Lokalität für eine derartige exotische Wollenflora bildet der ehemalige Port-Juvénal bei Montpellier, eine Wollwäscherei in Verbindung mit einem Hafen, wo während eines Jahrhunderts Wolle aus allen Erdteilen importiert und gereinigt wurde. Die Lokalität bestand zwar schon seit 1686 oder mindestens seit 1700; aber wir suchen umsonst in den Schriften des 18. Jahrhunderts nach einer Andeutung über das Vorkommen fremder Pflanzen. Nachdem im Jahre 1813 A. Pyr. de Candolle die Aufmerksamkeit der Botaniker auf dieses eigenartige Fleckchen Erde gelenkt hatte, wurde der Port-Juvénal bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts ununterbrochen von einer Reihe namhafter botanischer Sammler besucht, so daß seine Florula zu den besterforschten gezählt werden darf; es wurden im ganzen über 500 exotische Arten dort gesammelt. Diese große Zahl keimfähiger Samen erscheint verwunderlich, wenn die zur Reinigung der Wolle vorgenommenen Prozeduren (Einwirkung hoher Temperaturen, scharfer Chemikalien usw.) in Betracht gezogen werden; tatsächlich zeigen jedoch nach den experimentellen Untersuchungen von O. Schneider-Orelli die Samen gewisser

1) Ascherson in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXX. 1888, S. XXXI—XXXII (1889); Fr. Lutz in Mitteil. Bad. Landesver. f. Naturk. Nr. 247/8 (1910) 355—376.

2) S. Polgar in Magyar Bot. Lapok XIII. (1914) 60—69.

3) Vgl. J. Schmidt in 18. Jahresber. Klost. St. Johannis Hamburg (1890) 6.

4) R. Probst in Mitteil. Naturf. Ges. Solothurn 5. Heft, XVII. Ber., 1911—14 (1914) 157—215.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Wollkletten (z. B. von *Medicago*-Arten) eine außerordentlich hohe Widerstandsfähigkeit gegen derartige Agentien, sie vermögen z. B. 17stündiges Erhitzen auf 100° ohne Schaden zu ertragen[1]). — Bemerkenswert ist noch der innige Zusammenhang zwischen den kommerziellen Beziehungen nach bestimmten Ländern und der Unkrautflora. Wenn wir im Port-Juvénal zu Anfang des 19. Jahrhunderts (1815) ausschließlich orientalische und etwas später algerische Pflanzen, dann gegen 1830 zum ersten Male südamerikanische und erst etwa von 1870 an auch australische Arten treffen, so kann der Botaniker aus derartigen rein botanischen Beobachtungen mit ziemlicher Sicherheit die kommerzielle Geschichte des betreffenden Etablissements rekonstruieren. Wichtig ist der Port-Juvénal auch vom Standpunkt der Geschichte der systematischen Botanik dadurch geworden, daß 95 neue Arten (und Bastarde) auf daselbst gefundene adventive Exemplare begründet worden sind. 37 Namen von Arten und Bastarden sind noch heute gültig; eine größere Anzahl von Arten ist also von den Botanikern Montpelliers unterschieden und beschrieben worden, bevor sie in ihrer Heimat entdeckt wurden (*Silene Juvenalis* [Orient]; *Clypeola cyclodontea*, *Hippocrepis biconstorta* [Algerien]; 3 Stipa-Arten, *Lepidium calycinum* [Südamerika] usw.). 40 Namen haben sich seither als Synonyme oder Varietäten früher aufgestellter Arten erwiesen, während von 18 Arten die Heimat noch heute unbekannt ist (z. B. *Triticum Juvenale*, *Diplotaxis assurgens*, *Astragalus Juvenalis*, *Solanum Juvenale*, *Crepis Juvenalis* und 10 — wohl größtenteils hybride — *Verbascum*-Sippen).[2]) — Recht reichhaltig war um die Mitte des letzten Jahrhunderts auch die Adventivflora der Wollwäschereien von Marseille; die dort beobachteten 375 Arten waren jedoch durchweg mediterranen, vorzugsweise orientalischen Ursprungs. — In Deutschland sind bemerkenswerte Fundstellen von Wollunkräutern: Kettwig a. d. Ruhr (Bonte!), die Wollkämmerei am Reiherstieg bei Hamburg[3]), die Döhrener Wollwäscherei bei Hannover[4]) und die in der Nähe befindlichen, mit Wollabfällen gedüngten Kartoffelfelder, sowie die Hautwollfabrik Rodleben bei Dessau (Anhalt)[5]),

---

1) Es liegt hier ein Fall von ganz rätselhafter, unerklärlicher Zweckmäßigkeit vor; denn daß die in den europäischen Wollwäschereien üblichen Prozeduren durch Elimination des Unzweckmäßigen selektiv auf die Samen der Unkräuter der wollenproduzierenden Länder einwirkten, wird auch der extremste Darwinist nicht ernstlich behaupten wollen.

2) Es gibt selbst Gattungen, deren — einziger — Vertreter bisher nur im adventiven Zustand gefunden wurde, so die Graminee *Anelytrum avenaceum* (1910 adventiv bei Genua) und die Acanthacee *Androcentrum multiflorum* (einmal am Eingang des Hafens von Mexiko beobachtet).

3) J. Schmidt in Deutsche Bot. Monatsschr. XIV. (1896) 54; Pieper ebenda XVI. (1898) 115.

4) Steinvorth in Jahresh. naturw. Ver. Lüneburg XI. 1888/9 (1890) 127/9; Alpers ebenda XIV. 1896/8 (1898) 63—70; Scheuermann in 4./5. Jahresber. Niedersächs. Bot. Ver. Hannover 1911/12 (1913) 65—85.

5) Zobel, Vorarb. Fl. Anhalt II. (1907), III. (1909).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



welche Anstalten noch jetzt alljährlich neue Fremdlinge (besonders südamerikanischer, auch südafrikanischer und australischer Provenienz) liefern. Durch das Auftreten zahlreicher, in Europa sonst noch nicht beobachteter Australier zeichnet sich eine Kammgarnfabrik in Derendingen (Kanton Solothurn)[1]) aus; bemerkenswerterweise finden sich darunter auch einige mediterrane und amerikanische Unkräuter (*Medicago*-Arten, *Xanthium spinosum*, *Tagetes minutus*), die also auf weitem Umweg über Australien in die Schweiz gelangt sind. Ebenfalls zahlreiche Australier (neben Südafrikanern und Südamerikanern) weist eine Wollwäscherei in Galashiels (Schottland)[2]) auf. Einen Rekord eigener Art, nämlich durch verhältnismäßigen Artenreichtum und durch die Mannigfaltigkeit der Provenienz zu einem gegebenen Zeitpunkt, schlug die im Jahre 1913 in Feulardes (Dépt. Loiret) beobachtete Adventivflorula eines 2 Hektar großen, mit Wollabfällen gedüngten Zuckerrübenfeldes, indem von den 82 auf nur vier Exkursionen im Spätherbst gesammelten Arten mediterraner, südamerikanischer, südafrikanischer und australischer Herkunft nicht weniger denn 9 sich als neu für Europa erwiesen[3]).

3. Der Ballast der Schiffe — meistens Sand aus der Umgebung des Exportplatzes — spielt oder spielte wenigstens früher auch eine bedeutende Rolle in der Verschleppung von Pflanzenkeimen. Die reiche Adventivflora von Bayonne und einigen anderen west- und südfranzösischen Hafenstädten ist sicherlich auf diesen Faktor zurückzuführen, und zwar gehören die mit Ballast eingeschleppten Arten mit zu den am vollständigsten eingebürgerten (z. B. *Sporobolus Indicus*, *Stenotaphrum dimidiatum*, *Cyperus declinatus* [*vegetus*], *Coronopus didymus*, *Euphorbia polygonifolia* und *serpens*, *Heliotropium Curassavicum*). Auch die sogen. »neue Aufschüttung« bei Triest, zu der zweifellos teilweise Ballast verwendet wurde, war um die Mitte des letzten Jahrhunderts durch ihren Reichtum an fremden Pflanzen sehr berühmt (sie bildet z. B. den locus classicus des *Trifolium multistriatum*); desgleichen ist sicherlich in einigen deutschen Hafenstädten (Hamburg, Danzig) manche fremde Art mit Ballasterde eingewandert.

4. Bei denjenigen Ankömmlingen, die zu keiner der drei besprochenen Kategorien gehören, möchte ich, auf eine weitere Gliederung verzichtend, als Ursache der Verschleppung die Verkehrsmitttel im allgemeinen bezeichnen. Die Schiffahrt über die Meere und auf den Flüssen und Kanälen, der Bahn- und Wagenverkehr u. dgl. bereichern die Flora und rufen oft tiefgreifende Veränderungen in der Pflanzenwelt hervor; an Straßen- und Bahnböschungen, in Güterbahnhöfen usw. pflegt sich eine von der ein-

1) R. Probst in Mitteil. Naturf. Ges. Solothurn, 5. Heft, XVII. Ber. 1911—44 (1914) 157—215.

2) Miss Ida M. Hayward in Rep. Bot. Exch. Club Brit. Isl. for 1912, vol. III part III (1913) 151—186; Rep. for 1913 vol. III part V (1914) 307—346.

3) J. Benoist in Bull. Géogr. bot. 23e année (2e sér.) No. 294 (1914) 147—155.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



heimischen oft recht verschiedene Flora anzusiedeln[1]). In der Talschaft von Arosa in Graubünden, die noch vor wenigen Dezennien ein kulturfremdes, abgelegenes Wald- und Alpenland war, sind von den 680 im Jahre 1908 in der Höhenlage von 1500—2200 m beobachteten Gefäßpflanzen nicht weniger als 110 oder 16% seit der Erstellung einer Poststraße und der Errichtung eines Höhenkurortes eingewandert[2]). Als typische »Eisenbahnpflanzen«, die sich vorzugsweise längs der Schienenwege ausbreiten, sind in Mitteleuropa bekannt z. B. *Eragrostis minor*, *Lepidium Draba* und *ruderale*, *Matricaria suaveolens* (*discoidea*). Die Güterbahnhöfe und die damit in Verbindung stehenden Schuttstellen gehören mit zu den an Adventivpflanzen reichsten Fundstellen Mitteleuropas. Beim Ausladen von aus dem Ausland kommenden Frachtgütern (z. B. von Südfrüchten) werden stets einzelne Früchte und Samen, die etwa dem Verpackungsmaterial anhaften, zu Boden fallen und, falls die Bedingungen günstig sind, zur Keimung gelangen. Kiesgruben in der Nähe von Bahnhöfen, in denen neben Schutt anderweitiger Herkunft (Abfällen aus Delikatessenhandlungen, von Vogelfutter u. dgl.) auch Bahnhofkehricht abgelagert wird, zeichnen sich oft gleichfalls durch eine reiche exotische Florula aus (Kiesgrube an der Baslerstraße in Freiburg i. B.[3]), Kiesgruben in der Hardau in Zürich). In neuester Zeit ist freilich dieser Kategorie von Adventivpflanzen ein gefährlicher Feind erstanden in den Kehrichtverbrennungsanstalten und in der Gepflogenheit, den Abputz fremden Getreides in den Lagerhäusern der Güterbahnhöfe nicht mehr, wie früher, auf die benachbarten Böschungen, Wiesen usw. zu streuen, sondern ihn zu mahlen und als Viehfutter zu verkaufen[4]). — Der transatlantische Schiffsverkehr hat sicherlich zu allen Zeiten (auch abgesehen von der bereits erwähnten Verschleppung mit Ballast) mittelst der Verbreitung von Früchten und Samen durch den Gütertransport einen Austausch der Ruderalflora verschiedener Kontinente in weitgehendem Maße ermöglicht. Wohl das großartigste Beispiel dieser Art liefert uns in Mitteleuropa, neben den Hafenanlagen von Hamburg und einigen andern Rheinhäfen (Ürdingen, Düsseldorf, Neuß[5]), Karlsruhe, Straßburg[6]), Basel u. a.), der Binnenhafen von Mannheim-Ludwigs-

1) Ich sehe hier von der Beeinflussung der einheimischen Flora infolge der Schaffung veränderter Existenzbedingungen durch Verkehrsanlagen ab. Vgl. hierüber z. B. Edm. J. Klein in Bull. Soc. nat. luxemb. N. S. IV. (1912) 193—201.

2) A. Thellung in Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich LV. (1910) 281.

3) H. Liehl in Mitteil. Bad. Bot. Ver. Nr. 150 (1898) 78—80 und Nr. 173/4 (1900) 200—201.

4) Woerlein, Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora der Münchener Talebene (1893) IV.

5) H. Höppner in Mitteil. Ver. Naturk. Krefeld 1910, 53—59; L. Bonte in Sitzungsber. Nat. Ver. Preuß. Rheinl. u. Westf., E. Ber. Vers. Bot. u. Zool. Ver. f. Rheinl. Westf. 1912, 1. Hälfte (1913) 18—20.

6) Vgl. H. Petry in Mitteil. Philom. Ges. Els.-Lothr. I. 2 (1893) 40; A. Ludwig ebenda 10. Jahrg., 1902, 2. Heft (1903) 508—533 und 12. Jahrg. (1904) 113—125; E. H. L. Krause ebenda IV. Heft 3 [18. Jahrg. 1910] (1911) 337—400, Heft 4 [19. Jahrg. 1911] (1912) 557—566 und Heft 5 [20. Jahrg. 1912] (1913) 669—689.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



hafen, dessen sehr reiche, aus mediterranen und südamerikanischen Elementen bestehende Adventivflora seit über 30 Jahren systematisch erforscht wird[1]). Ein typisches Beispiel für Pflanzenverschleppungen längs Schiffahrtskanälen bietet *Paspalum distichum* subsp. *paspaloides*, ein ursprünglich tropisch-amerikanisches, jetzt aber in den Tropen kosmopolitisches und auch im westlichen Mittelmeergebiet eingebürgertes Gras, das um 1817 bei Bordeaux wahrscheinlich mit Ballast eingeführt wurde und in neuester Zeit in sichtlicher Weise längs dem Canal du Midi ins französische Mittelmeergebiet eingewandert ist. — Hier mögen auch jene Pflanzen angereiht werden, von denen man annimmt, daß sie durch Völkerwanderungen bezw. Wandervölker verbreitet werden; so soll der bekannte Stechapfel (*Datura Stramonium*) in Europa durch die Zigeuner eingeführt worden sein, ebenso wird das sporadische Auftreten der vorzugsweise osteuropäisch-westasiatischen *Euphorbia virgata* am Hüttnersee (Kt. Zürich) mit einem dort früher bestehenden Zigeunerlager in Verbindung gebracht. Daß auch durch Viehtransporte (z. B. durch den Alpbetrieb) Pflanzen mit zoochoren Verbreitungsmitteln leicht über größere Strecken verfrachtet werden können (»anthropo-zoochore« Verbreitung), liegt auf der Hand; so ist das Vorkommen von *Carex Baldensis* im Ofenberggebiet (Konton Graubünden) vielleicht auf die Einschleppung durch Bergamaskerschafe zurückzuführen, da die meisten Alpen zur Sömmerung an italienische Hirten aus der Gegend des Iseosees verpachtet werden[2]) (in gleicher Weise mögen noch viele andere sporadische Vorkommnisse xerophiler oder sonst in einer Gegend hinsichtlich des Florenelementes fremdartig erscheinender Pflanzen, zu deren Erklärung xerotherme Perioden und andere komplizierte hypothetische periodische Klimaschwankungen herangezogen werden, in zwangloser Weise auf mehr oder weniger rezente Einwanderung bezw. Verschleppung durch menschliche Tätigkeit zurückzuführen sein)[3]). Die Pflanzenverschleppung durch Haustiere geschieht nicht nur »exozoisch« durch äußerliches Anhaften von Früchten und Samen, sondern auch »endozoisch« durch aus der Nahrung stammende Pflanzenkeime, die häufig vermöge ihres resistenten Baues den Darmkanal des Tieres unversehrt (oder selbst unter Förderung ihrer Keimkraft) zu passieren vermögen, um dann, wenn Herdenwanderungen stattfinden, an entfernten Stellen abgelagert zu werden; und zwar gilt dies nicht nur für Früchte und Samen, sondern

1) Vgl. Jahresber. d. naturw. Ver. Els.-Lothr. 1885, 15; Fr. Zimmermann, Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz (1907); Nachträge dazu in Mitteil. d. Pollichia Nr. 27—28, LXVIII—LXIX. Jahrg. 1911—12 (1913), wiss. Beiheft, 45 S., in Ber. Bay. Bot. Ges. XIV. (1914) 68—84 und in Mitteil. Bay. Bot. Ges. III. Nr. 6 (1914) 125—127; Fr. Lutz in Mitteil. Bad. Landesver. f. Naturk. Nr. 247/8 (1910) 365—376.

2) Vgl. Hegi, Illustr. Fl. v. Mittel-Eur. II. (1908—9) 59 und IV. 114 (1914).

3) Als extremer Gegner der Ableitung von Klimaperioden aus der heutigen Detailverbreitung der Arten spricht sich z. B. — wie mir scheint mit sehr triftigen Gründen — auch E. H. L. Krause in Mitteil. Philom. Ges. Els.-Lothr. III. (15. Jahrg. 1907), 5 (1908) 468—470 aus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



auch für vegetative Verbreitungseinheiten, z. B. für die äußerst widerstandsfähigen Stengelknoten des südamerikanischen, auch in Ostindien, auf Java und in Afrika als Futterpflanze eingeführten, aber auf Plantagen als (mit Pferde- und Rindviehdünger verbreitetes) Unkraut gefürchteten Grases *Panicum molle* (*barbinode*), deren Ausschlagsfähigkeit durch die Verdauungssäfte des tierischen Körpers keinerlei Beeinträchtigung erleidet [1]). — Endlich spielen in neuerer Zeit auch die Kriege eine bedeutende Rolle in der Einschleppung fremder Arten, namentlich durch die Vermittlung des Pferdefutters. Nach den Feldzügen der napoleonischen Zeit sah man in Frankreich an verschiedenen Orten, wo Kosaken kampiert hatten, südrussische Pflanzen auftreten (so *Bunias Orientalis*, welche von 1814 an bis 1860 bei Paris eingebürgert war); ebenso gilt das auf der Sanddüne von Oftersheim bei Schwetzingen in Baden seit 1814 eingebürgerte, osteuropäisch-westasiatische *Corispermum Marschallii* als Hinterlassenschaft einer damals an jener Stelle kampierenden Kosakentruppe. Durch den Krieg von 1870/71 bildete sich um Paris eine eigentliche »Florula obsidionalis« (Belagerungsflora), größtenteils aus südfranzösischen und algerischen Futterpflanzen (Gramineen und Leguminosen), die durch Truppen aus den betreffenden Gegenden als Fourage eingeführt worden waren und sich durch spontane Aussaat eine Zeitlang vermehrten. Aus mehreren andern Teilen Frankreichs wurden ähnliche Erscheinungen gemeldet, so aus dem Département Loir-et-Cher und namentlich aus der Franche-Comté [2]). Selbst die neutrale Schweiz vermochte sich einer Beeinflussung ihrer Flora durch den Krieg nicht ganz zu entziehen; im Tale von Delémont im Jura zeigten sich nach 1870 an Stellen, wo während der Grenzbesetzung durch die schweizerischen Truppen sich Stroh- und Heumagazine befunden hatten, etwa 30 der Gegend fremde Arten [3]). Was für Wirkungen der gegenwärtige europäische Krieg auf die Flora der Kriegsschauplätze haben wird, bleibt abzuwarten. Es ist anzunehmen, daß die verschiedenfarbigen Hilfsvölker der Ententemächte, zumal die Indier, die ja ihre eigenen Haustiere aus der Heimat mitführten, auch in der Pflanzenwelt sichtbare Spuren hinterlassen werden.

Die bisher aufgeführten Beispiele für Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen waren dem Reiche der Blütenpflanzen entnommen. Auch das immense Heer der Kryptogamen entbehrt bekanntlich nicht analoger verbreitungsbiologischer Typen. Der Mensch selbst verbreitet »endozoisch« die pflanzlichen Erreger zahlreicher bakterieller Krankheiten (Pest, Typhus, Cholera, Tuberkulose usw.); das dem Menschen folgende

---

1) Morris in »Nature« XXXVI. (1888) 467; Amedeo ebenda (1888) 535; E. Huth, Die Verbreitung der Pflanzen durch die Excremente der Tiere, Samml. naturw. Vortr. 2. Bd. I. (Berlin, Friedländer, 1889) 34.

2) Paillot et Vendrely in Mém. Soc. Emul. Doubs 4e sér. V. 1870—71 (1872) 89—100 und V. 1872 (1873) 516—18.

3) Fr. Koby in »L'Emulation jurassienne« I. (1876) 26—28.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Ungeziefer führt gleichfalls seine Parasiten mit sich: die Stubenfliege verbreitet die *Empusa muscae*, Ratten verschleppen Pestbazillen. Durch Haustiere (Weidevieh) werden koprophile Moose (*Splachnum*-Arten) und Pilze (*Pilobolus*, *Coprinus*) in ihrer Ausbreitung gefördert. Als Beispiele für rezente Einwanderung und verheerende Ausdehnung mögen drei parasitische Pilze dienen: *Puccinia Malvacearum*, heute als eine der häufigsten Arten in fast ganz Europa verbreitet und auf verschiedenen einheimischen Vertretern der Gattungen *Malva*, *Althaea*, *Lavatera* u. a. schmarotzend, außerdem auch in Anatolien, auf den Canaren, in Südafrika, Australien sowie in Nord- und Südamerika nachgewiesen, stammte ursprünglich wohl aus Südamerika und trat in Europa zuerst 1869 in Spanien, 1872—73 in Frankreich, 1873 in Deutschland und England, 1874 in Italien (durch Ligurien aus Frankreich einwandernd) und 1878 in der Schweiz auf[1]); *Plasmopara viticola*, der »falsche Mehltau«, in Nordamerika als Schmarotzer auf den dortigen Vitaceen einheimisch, erschien 1878 als Krankheit der europäischen Weinrebe (wahrscheinlich mit zur Bekämpfung der *Phylloxera* ein geführten amerikanischen Reben eingeschleppt) in Südfrankreich und verbreitete sich rasch über die sämtlichen Weinbaugebiete der Alten Welt[2]); *Sphaerotheca mors-uvae*, die amerikanische Stachelbeerpest, wanderte in Europa (zuerst in Irland und Rußland) im Jahre 1900 ein und dehnte sich als typischer »Adventivparasit« im Zeitraum von sechs Jahren über die meisten Länder Nord- und Mitteleuropas sowie ostwärts bis Tomsk in Sibirien (also über mehr als einen Erdquadranten) aus[3]). Für diese so rasche Ausbreitung war zweifellos der Umstand von größter Bedeutung, daß die drei genannten Schmarotzer nicht auf eine bestimmte Nährpflanze angewiesen sind, sondern, sehr wenig wählerisch veranlagt, erfolgreich auch verwandte Arten anderer Kontinente zu befallen vermögen.

Nur anmerkungsweise sei auf einige tiergeographische Parallelerscheinungen hingewiesen. Daß zahlreiche als »Ungeziefer« bezeichnete Tiere dem Menschen in alle Länder folgen, weiß jedermann aus eigener unliebsamer Erfahrung. Die Küchenschabe, die Wanze und die große gelbe Wanderratte sind erst seit dem Mittelalter aus dem Orient nach Europa eingewandert. Mit Kulturpflanzen werden zahlreiche tierische Parasiten (Blatt-, Reb-, Blut- und Schildläuse sowie der amerikanische Kartoffelkäfer zählen zu den bekanntesten Erscheinungen) verschleppt[4]), desgleichen viele Tierarten durch Gütertransporte verschiedenster Art (z. B. mit Heu, Holz

1) Durieu de Maisonneuve in Act. Soc. Linn. Bordeaux XXIX. 2e livr. (1873); P. Magnus in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XVI. 1874, Sitzber. 55, 67 (1875) und in »Der Naturforscher« VII. (1874) 104—5; Trotter in Fl. Ital. Cryptog. I. Fungi fasc. 7 (1910) 217.

2) Schröter in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. I. Teil, Abt. 1 (1897) 116.

3) W. Herter in Centralbl. f. Bakteriol. usw. II. Abt. XVII. Bd. (1906) 764—773; XVIII. Bd. (1907) 828—830 mit Karte der derzeitigen Verbreitung.

4) Über in botanischen Gärten Europas mit exotischen Pflanzen eingeführte Adventivfauna vgl. R. Menzel in Naturw. Wochenschr. XXX. Nr. 13 (III. 1915) 201—2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



usw.)[1]). Daß verwilderte[2]) Haustiere und andere vom Menschen ursprünglich mit Absicht eingeführte Arten (Hund, Kaninchen, Sperling u. a.) sich häufig so stark vermehren und ausbreiten, daß sie die einheimische Tierwelt (z. B. in Australien) stark dezimieren, ist gleichfalls bekannt; endlich sei noch an die absichtlichen Einbürgerungsversuche in Europa durch Jagd- und Tierliebhaber erinnert[3]). Es scheint mir wichtig, die Pflanzengeographen an derartige anthropogene Verschleppungen und Verschiebungen in der Tierwelt zu erinnern, weil von ihnen häufig tiergeographische Analogien zur Bestätigung der Hypothesen von periodischen Klimaschwankungen (mit Hilfe von »xerothermen Relikten« usw.) herangezogen werden; zerstückelte Areale, inselförmige Vorkommnisse, versprengte Vorposten u. dgl. könnten, wenn die Annahme der sekundären Parzellierung eines ursprünglich zusammenhängenden Areals durch menschlichen Eingriff zur Erklärung nicht ausreicht, nur bei solchen Tierarten als unumstößlicher Beweis für eine Klimaänderung gelten, die nachweislich zur Verbreitung durch den Menschen absolut ungeeignet sind — die Zahl der dieser Bedingung genügenden Arten dürfte keine sehr beträchtliche sein.

Resümierend sei die folgende schematische Übersicht über die wichtigsten (vor allem für Mittel- und Südwest-Europa in Betracht fallenden) Ursachen der anthropogenen Pflanzenwanderungen bezw. über die »anthropochoren« Pflanzen angeschlossen:

A. Fremde Kultur- (Nutz- und Zier-) Pflanzen (absichtlich eingeführt) und ihre Derivate:
   I. Auf dem Kulturlande selbst, an eigens für sie vorbereiteten Stellen, gezogene und gepflegte Individuen: Kulturpflanzen im engeren Sinne (»Ergasiophyten«).
   II. Absichtlich an natürlichen Standorten zwecks künstlicher Einbürgerung gepflanzte oder nach dem Aufhören des Anbaues sich kürzere oder längere Zeit erhaltende Individuen: Kulturrelikte (»Ergasiolipophyten«).
   III. Spontan »verwildernde«, d. h. aus dem Kulturbereich auf andere Standorte übergehende Individien: Kulturflüchtlinge (Ergasiophygophyten).

B. Unkräuter im weiteren Sinne (durch die unbewußte Vermittlung des Menschen eingeschleppt):
   I. Ausländische Kultur-Unkräuter.
   II. Durch Handel und Verkehr eingeschleppte Arten:

---

1) Daß Eier von Insekten, Mollusken u. a. leicht verschleppt werden können, liegt auf der Hand. Aber selbst ausgewachsene größere Tiere, wie Schlangen, große Vogelspinnen und Skorpione, können mit Farbhölzern, Gerbmaterialien oder Preßheu lebend eingeführt werden; vgl. E. Puhlmann in Mitteil. Ver. Naturk. Krefeld 1910, 60.

2) Über das Verwildern einer um 1900 in die Fischzuchtanstalt von Boudry (Neuenburger Jura) eingeführten Wasserschnecke von vorwiegend mediterraner Verbreitung, *Physa acuta*, die ohne Kenntnis ihres Einführungsmodus zweifellos als Relikt aus einer wärmeren Klimaperiode angesprochen würde, berichtet neuerdings Jean Piaget in Le Rameau de Sapin 48e année (1914) 29—30.

3) Vgl. die zusammenfassende Darstellung von K. Guenther: Verschiebungen in der Tierwelt durch den Menschen (Naturw. Wochenschr. N. F. XIII. Nr. 45 [1914] 705—707); ferner z. B.: Lampert, Über die Einschleppung fremder Tiere durch den Verkehr (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg LXVII [1911] XCI). — W. Ule, Der Einfluß des Menschen auf die Natur, in »Himmel und Erde« 24. Jahrg. 348—365; Ref. in Naturw. Wochenschr. XXX. (1915) Nr. 13, 198—200.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



a) Mit ausländischem Getreide, Ölsamen und dergl. (Unkrautflora der Mühlen, Getreidelagerhäuser, Malzfabriken, Brauereien, Ölmühlen usw.);
b) Mit Wolle oder Baumwolle (Flora der Wollwäschereien, Baumwollspinnereien, Tuchfabriken usw.);
c) Mit dem Ballast der Schiffe (ältere Adventivflora vieler Hafenstädte);
d) Durch die Verkehrsmittel im allgemeinen (transatlantischer Schiffsverkehr; Schiffahrt auf Flüssen und Kanälen; Wagen- und Bahnverkehr; Züge der Wandervölker (Zigeuner); Viehtransport; Truppenbewegungen in Kriegen).

---

Wir haben nun die wichtigsten Faktoren kennen gelernt, die die Einführung fremder Pflanzenarten in einer Gegend bewirken, und es drängt sich jetzt die Frage nach dem Schicksal aller dieser exotischen Pflanzenkeime, nach der effektiven Bereicherung der Flora und dem numerischen Verhältnis der neu auftretenden Arten zu den einzelnen wirkenden Faktoren u. dgl. auf. Wir werden damit auf das Problem der Einbürgerung oder Naturalisation geführt.

Es ist schwer, sich eine konkrete Vorstellung von der Anzahl der während eines bestimmten Zeitraumes in einem Lande eingeführten Samen zu machen; jedenfalls aber muß sie bei der Mannigfaltigkeit der in diesem Sinne wirksamen Faktoren beträchtlich sein. Nun, jedenfalls der größte Teil dieser fremden Pflanzenkeime geht klanglos zugrunde, ohne sich zu entwickeln. Andere Samen vermögen zu keimen und junge Pflanzen zu erzeugen; aber ungünstige klimatische oder auch ökologische Verhältnisse lassen sie nicht zur Blüte gelangen[1]), sie werden im vegetativen Zustand von der schlechten Jahreszeit, vom Frost überrascht und getötet, sie verschwinden wieder ebenso rasch, wie sie gekommen waren. Nicht viel besser sind jene Arten gestellt, die zwar normal blühen, aber keine keimfähigen Samen oder solche nur in ungenügender Anzahl produzieren; auch sie müssen, zumal wenn es sich um einjährige Arten handelt, in kürzester Zeit wieder aussterben. Wieder andere Arten erreichen eine erste Vorstufe der Einbürgerung: sie pflanzen sich eine Zeitlang an der Stelle ihrer Einführung fort, ohne sich jedoch in der Umgebung auszubreiten; sie müssen also mit dem Momente, wo ihr — beschränkter — Standort modifiziert oder zerstört wird, aus der Gegend verschwinden. Abermals andere Pflanzen gelangen zum ersten Grade der Einbürgerung: sie vermögen sich von ihrer ursprünglichen Lokalität aus an künstlichen Standorten (Kultur- und Ödland) auszubreiten; sie werden sich so lange im Lande erhalten, als der Mensch durch seine Tätigkeit immer wieder Brachland schaffen wird. Anderen Arten endlich glückt es, sich an natürlichen Standorten (auf Wiesen, in Wäldern, an Ufern, Felsen u. dgl.) endgültig einzubürgern, wo sie von

---

1) Solche Exemplare sind selbstredend in der Regel unbestimmbar. Der eifrige Adventivflorist weiß sich aber zu helfen; er versetzt die Pflanzen in Blumentöpfe oder in den Garten, wo sie unter sorgfältiger menschlicher Pflege meistens doch noch Blüten entwickeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



der Tätigkeit des Menschen in ihrem Fortbestand unabhängig sind; sie vergesellschaften sich hier mit der einheimischen Vegetation und stellen so dauernde Neuerwerbungen der betreffenden Flora dar.

Praktisch lassen sich etwa die drei folgenden Stufen oder Grade der Einbürgerung[1]) auseinanderhalten:

1) Ephemerophyten[2]) oder Passanten: Pflanzen, die sich in einer Gegend nur vorübergehend zeigen, da sie wegen der Ungunst der klimatischen oder ökologischen Verhältnisse keine genügende Menge keimfähiger Samen zu erzeugen vermögen, um sich ausbreiten und definitiv ansiedeln zu können. Wenn solche Arten gleichwohl an bestimmten Stellen mit einer gewissen Regelmäßigkeit auftreten, so beruht dies auf der alljährlich sich wiederholenden Zufuhr neuer Samen[3]). Ein Beispiel einer solchen »scheinbar eingebürgerten« (pseudo-naturalisierten) Pflanze bietet *Guizotia Abyssinica* (»Ramtilla«), eine Ölpflanze aus dem tropischen Afrika, die seit etwa 15 Jahren sehr häufig auf Schuttstellen in der Umgebung von Zürich anzutreffen ist. Eine normale Fortpflanzung dieser einjährigen Art durch Samen ist jedoch ausgeschlossen, da sie bei uns erst im Spätsommer blüht und durch die ersten Nachtfröste getötet wird, ohne zur Fruchtreife gelangt zu sein; vielmehr ist ihr regelmäßiges Auftreten auf die alljährliche Ablagerung ihrer Früchte mit Abfällen von Vogelfutter auf Schutt zurückzuführen.

2) Epökophyten oder Ansiedler, d. h. Pflanzen, die, ursprünglich einer Gegend fremd, in derselben mehr oder wenig regelmäßig und beständig (infolge normaler Vermehrung) auftreten, aber nur an künstlichen,

---

1) Über die Parallelisierung der hier gebrauchten Ausdrücke mit den von früheren Forschern (C. H. Watson, Alph. de Candolle, Ascherson, Dunn u. a.) aufgestellten Termini vgl. meine Flore adventice de Montpellier (1912) 633—634 Fußn. Der ebendort (S. 624—625, 631—435) zitierten Literatur über die Klassifikation der Adventivpflanzen sind folgende drei Nummern beizufügen: F. Hellwig, »Über den Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora Deutschlands« I (Diss. Breslau 1886); J. Burtt Davy in Rep. South Afr. Assoc. Advanc. Sc. Johannisburg Meeting (1904) 252 ff.; H. G. Simmons, »Om hemerofila växter«, in Bot. Notiser 1910, 137—155 (schwedisch mit deutschem Résumé).

2) Die Begriffe Ephemerophyten, Epökophyten und Neophyten sind hier, wie auch schon in meiner Flore adventice de Montpellier (S. 634, 639), weiter gefaßt als in früheren Arbeiten (Rikli, Nägeli und Thellung, Woodhead; vgl. auch die Verbesserungen von H. G. Simmons in Bot. Notiser 1910, 137—155), wo in wenig glücklicher Weise zwei verschiedene Gesichtspunkte: Modus der Einführung und Grad der Einbürgerung, in der Definition jener Begriffe verquickt werden; ich schlage vielmehr jetzt vor, bei jeder Spezies diese beiden Gesichtspunkte getrennt zu behandeln und mit jenen drei Namen lediglich die Grade der Einbürgerung, unbekümmert um die Art und Weise der Einführung, zu bezeichnen. — Übrigens sind jene früheren Einteilungen des anthropophilen Florenelementes, trotz ihrer von den Rezensenten gebührend hervorgehobenen Kompliziertheit, nicht völlig erschöpfend; es fehlt darin z. B. der Begriff der »Anti-Apophyten« (vgl. oben S. 41), und das »apophytoidische« Auftreten der Archaeophyten wird bei Nägeli und Thellung (Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich L. [1905] 234) in irreführender Weise als »apophytisch« bezeichnet.

3) Vgl. Ascherson in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXII. (1890) 134 (1891).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



vom Menschen unabsichtlich für sie vorbereiteten, brachgelegten Standorten (Kulturland oder Schuttstellen), ohne die Fähigkeit zu besitzen, mit der einheimischen Vegetation in erfolgreichen Konkurrenzkampf zu treten. Solche Arten können sich unter für sie unverändert günstigen Bedingungen lange Zeit, ja fast unbeschränkt erhalten; sie müssen aber von der betreffenden Lokalität verschwinden, sobald diese sich selbst überlassen wird. Ein gutes Beispiel für die alsdann eintretenden »Sukzessionen« bieten die Schuttstellen in der Umgebung der modernen Städte[1]). Hat eine frische Aufschüttung stattgefunden, so tritt im ersten Jahr meist eine Anzahl von aus dem Aufschüttungsmaterial herrührenden exotischen Arten neben der trivialen Ruderalflora auf. Auch im zweiten Jahre sind diese Fremdlinge meist noch vorhanden, aber in geringerer Anzahl und in kümmerlicher Ausbildung, da sie von der stark überhandnehmenden einheimischen oder alteingebürgerten, meist einjährigen Ruderalflora (*Chenopodium*- und *Polygonum*-Arten, *Amarantus retroflexus*, *Erigeron Canadensis*, *Artemisia vulgaris* [♃], *Poa annua*, *Bromus sterilis* u. dgl.) überwuchert werden (»Trivialisierung« der Ruderalflora) und bereits auch einige ausdauernde Wiesenpflanzen (*Trifolium repens* und *pratense*, *Poa pratensis* und *trivialis*, *Medicago sativa*, *Centaurea Jacea*, *Taraxacum officinale*, *Chrysanthemum Leucanthemum* usw.) in den Konkurrenzkampf um die Formation eintreten. Das Fazit der folgenden Jahre ist dann, zumal wenn die Wirkung der Sense einsetzt, die Entstehung einer geschlossenen Gras- und Krautflur, einer Wiese, in der kein fremdes Samenkorm mehr zur Entwicklung gelangen kann. Wird die Stelle nicht gemäht, so siedeln sich mehr und mehr auch Holzpflanzen an (*Prunus spinosa*, *Rubus*-, *Salix*-, *Populus*-, *Betula*- und *Ulmus*-Arten), und die ganze Entwicklung tendiert nach der — für die Niederungen Mitteleuropas — natürlichen Endformation, dem Gehölz, hin. Ganz anders liegt dagegen der Fall, wenn die betreffende Lokalität (Kultur- oder Ödland) durch die fortgesetzte menschliche Tätigkeit (Lockerung des Bodens und Zerstörung der unterirdischen Triebe der ausdauernden Pflanzen durch Hacke oder Pflug im einen, fortwährend neue Schuttaufführung im andern Fall) ihren künstlichen Charakter beibehält; dann ist dem zeitlichen Fortbestand auch einjähriger Fremdlinge durch spontane Aussaat theoretisch keine Schranke gesetzt. Sehr wichtig ist in dieser Hinsicht das »Jäten« des Unkrautes in den Bahnhöfen, wie auch in den Wollwäschereien u. dgl. Man kann geradezu den zunächst paradox klingenden Satz aufstellen, daß sich Flora und Vegetation in den Bahnhöfen zueinander im Sinne einer umgekehrten Proportion verhalten: eine üppige, schon von weitem auffällige, ungestört gewachsene Vegetation pflegt aus den allergemeinsten Arten zu bestehen, während spärliche Vegetationsanflüge als erste Wiederbesiedler von gejäteten Stellen oft gerade die interessantesten Fremdlinge enthalten. Glücklicherweise für den Botaniker liegt es

1) Vgl. hierüber: Bernátsky in Englers Bot. Jahrb. XXXIV. (1905) 7—8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



nun auch im Interesse des Eisenbahnbetriebes und seiner Angestellten, daß die üppigen Unkrautstauden um die Geleise, die größten Feinde der Ansiedelung von Fremdlingen, nicht in den Himmel wachsen. Haben sie nämlich eine gewisse Höhe erreicht, so werden sie durch die Schmiermittel der über ihnen wegstreifenden Wagenräder stark beschmutzt, und die zwischen den Geleisen zirkulierenden Eisenbahner beflecken sich daran ihre Beinkleider; darob energischer Vertilgungskampf gegen die nichtsnutzige Krautflur.

Einen Spezialfall der Epökophyten (oder, wenn man lieber will, einen besonderen Modus der Einbürgerung) stellen die »Archaeophyten« dar, jene Unkräuter des Kulturlandes, die nach ihren Vorkommens- und Verwandtschaftsverhältnissen zwar als fremdländisch und unter dem Einfluß des Menschen eingewandert taxiert werden müssen, deren Existenz in dem betreffenden Lande jedoch zeitlich so weit (oft in prähistorische Epochen) zurückreicht, daß ihr exotischer Ursprung nur durch indirekte Methoden wahrscheinlich gemacht werden kann. Sie werden denn auch von den Floristen nicht als Adventivpflanzen behandelt, sondern mitten unter den einheimischen Arten mit fortlaufender Numerierung aufgeführt; sie gehören auch nach der später zu gebenden Definition nicht zur Kategorie der »eingebürgerten« Pflanzen. Hierher sind zu rechnen einmal die spezifischen Ackerunkräuter (vgl. auch S. 40/1), die Charakterpflanzen der mitteleuropäischen Getreidefelder, die nur ausnahmsweise und mit dem Charakter zufälliger Einsprenglinge in andere Formationen übergehen (z. B.: *Avena fatua*, *Bromus secalinus*, *Lolium temulentum*, *Agrostemma Githago*, *Ranunculus arvensis*, *Adonis aestivalis* und *flammeus*, *Delphinium Consolida*, *Thlaspi arvense*, *Vogelia* [*Neslia*] *paniculata*, *Alchemilla arvensis*, *Bupleurum rotundifolium*, *Caucalis daucoides* und *latifolia*, *Scandix Pecten Veneris*, *Galium tricorne*, *Valerianella dentata* und *rimosa*, *Legousia* [*Specularia*] *Speculum Veneris*); ferner manche Gartenunkräuter und Ruderalpflanzen, deren Vorkommensverhältnisse, da die betreffenden Arten in ihren Standortsansprüchen weniger exklusiv und wählerisch sind (sie gehen häufiger als die Ackerunkräuter auch in Halbkultur- oder natürliche Formationen, an Bachränder, Flußufer, in schattige Gebüsche, anderseits in die Felsenheide und auf ähnliche Standorte über), weniger deutlich für anthropogene Einwanderung sprechen, so daß bei manchen derselben auch die Möglichkeit des Indigenates offen gelassen werden muß (z. B.: *Panicum sanguinale* und *Ischaemum* [*filiforme*], *Polygonum aviculare* und *Convolvulus*, *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten im Binnenlande, *Amarantus ascendens* [alte Gemüsepflanze?], *Stellaria media*, *Fumaria*-Arten, *Brassica* [*Sinapis*] *arvensis*, *Erysimum cheiranthoides*, *Capsella Bursa pastoris*, *Euphorbia Helioscopia*, *Peplus* und *exigua*, *Mercurialis annua*, *Anagallis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Lithospermum arvense*, *Solanum nigrum* [im Altertum Gartenpflanze!], *Linaria minor*, *Veronica polita*, *opaca*, *agrestis*, *arvensis* u. a., *Senecio vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Sonchus oleraceus*, *asper* und *arvensis*).

3) Neophyten oder Neubürger. Sie haben mit den Epökophyten das regelmäßige und beständige Auftreten gemeinsam, unterscheiden sich aber von ihnen dadurch, daß sie sich an natürlichen Standorten (an Ufern, in Gebüschen, an Felsen usw.), inmitten der einheimischen Vegetation, anzusiedeln und dauernd einzubürgern vermögen, wo sie in ihrem Fortbestehen von der Tätigkeit des Menschen unabhängig sind; häufig gelangen sie dazu, durch massenhafte Ausbreitung die einheimische Vegetation in empfindlicher Weise zu dezimieren oder gar zu verdrängen und im Landschaftsbilde eine geradezu dominierende Rolle zu spielen. Zwei Charakterpflanzen der heutigen Vegetation des Mittelmeergebietes, die Agaven und die Opun-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



tien, sind bekanntlich amerikanischer Herkunft, und auch mehrere andere auffällige Typen, die sich z. B. an der Riviera an felsigen Abhängen längs der Straßen stark ausbreiten (*Sempervivum arboreum*, *Medicago arborea*, *Erigeron Kawinskyanus*) sind nach ihrem Ursprung Kulturflüchtlinge. Amerikanische *Aster*- und *Solidago*-Arten bevölkern in zahllosen Individuen, auf Kosten der einheimischen Uferpflanzen, die Flußufer in Mitteleuropa und umziehen sie zur Blütezeit der Goldruten (im Spätsommer und Herbst) mit einem von weitem auffälligen gelben Saum; amerikanische *Bidens*-Arten (*B. connatus* und *melanocarpus* [*frondosus*]) verdrängen stellenweise mehr und mehr die einheimischen Spezies (*B. tripartitus*, *radiatus* und *cernuus*). Gleichwohl wäre es ein Irrtum, zu glauben, daß die amerikanischen Arten im allgemeinen lebenskräftiger und ausbreitungsfähiger wären als die altweltlichen, wie ein paar schlagende Beispiele (außer den eben genannten auch *Amarantus retroflexus* und *albus*, *Oenothera biennis*, *Erigeron Canadensis* und *annuus*, *Xanthium spinosum*, *Orientale* [*macrocarpum*] und *echinatum* [*italicum*], *Galinsoga parviflora* usw.) zu beweisen scheinen und wie, nach gelegentlich zu hörenden Äußerungen, in floristischen Kreisen mehrfach angenommen wird. Unsere europäischen Unkrautpflanzen spielen vielmehr in Amerika die gleiche wichtige Rolle wie einige amerikanische bei uns, d. h. sie treten in großer Menge wuchernd und oft als sehr schädliche, unausrottbare Unkräuter auf (*Plantago major*, der »Fußtritt des Weißen«; ferner z. B.: *Cynodon Dactylon*, *Agropyron repens*, *Juncus bufonius*, *Urtica dioeca*, mehrere *Rumex*-, *Polygonum*- und *Chenopodium*-Arten, *Silene vulgaris*, *Arenaria serpyllifolia*, *Ranunculus acer* und *bulbosus*, *Fumaria officinalis*, *Sisymbrium officinale* und *Sophia*, *Lepidium Draba*, *Capsella Bursa pastoris*, *Reseda Luteola*, *Melilotus officinalis*, *Trifolium repens*, *Sanguisorba minor*, *Rosa canina*, *Hypericum perforatum*, *Malva silvestris*, *Epilobium hirsutum*, *Aegopodium Podagraria*, *Daucus Carota*, *Convolvulus arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Echium vulgare*, *Verbena officinalis*, *Lamium amplexicaule*, *Galeopsis Tetrahit*, *Mentha*-Arten, *Linaria vulgaris*, *Achillea Millefolium*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium lanceolatum* und *arvense*, *Tussilago Farfara*, *Taraxacum officinale*, *Sonchus oleraceus* und *asper*, um aus der großen Menge[1]) nur einige Typen herauszugreifen), und zwar ist die Zahl der in Amerika dauernd eingebürgerten europäischen Ansiedler beträchtlich größer als die der Amerikaner in Europa. Nach A. de Candolles Zusammenstellung von 1855 hat sich die Flora Nordamerikas von Florida bis Kanada im Zeitraum von 230 Jahren um 185 eingebürgerte Spezies bereichert, und seither ist diese Zahl natürlich noch beträchtlich angewachsen — also ein numerisches Verhältnis, wie es auch nicht annähernd von den amerikanischen Fremdlingen in Europa erreicht wird. Die Flora der Um-

1) Vgl. Thellung, Fl. adv. Montpell. (1912) 660.

gebung mancher südamerikanischer Hafenstädte soll geradezu ein europäisches Gepräge tragen[1]). Das Gebahren der amerikanischen Fremdlinge erscheint uns nur deswegen so auffällig, weil sie in neuerer und neuester Zeit gleichsam unter unsern Augen eingewandert sind, während das Eindringen der altweltlichen Unkräuter sich allmählich im Laufe der Jahrhunderte fast unbemerkt vollzogen hat, so daß wir ihr oft massenhaftes und lästiges Vorkommen als etwas Gegebenes und Selbstverständliches zu betrachten gewohnt sind.

Die Epökophyten (ausschließlich der Archaeophyten) und die Neophyten machen zusammen die Kategorie der eingebürgerten oder naturalisierten Pflanzen aus. Unter Benutzung der einschlägigen Arbeiten hauptsächlich französischer Forscher (Alph. de Candolle, Planchon, Naudin, Lamic, Flahault u. a., sowie von Ascherson[2]) gelange ich zu der folgenden, nicht übermäßig konzisen Definition jenes Begriffes:

»Vollständig eingebürgert« oder kurz »eingebürgert« nennen wir eine Pflanzenart, die in einer Gegend seit der »historischen« Epoche (historisch vom Standpunkt der botanischen Erforschung!) durch die bewußte oder unbeabsichtigte Vermittlung des Menschen oder auch durch einen unbekannten Faktor[3]) eingeführt worden ist, und die in der Folge mit allen Eigenschaften einer einheimischen Pflanze auftritt, indem sie sich durch ihre natürlichen Verbreitungsmittel (Früchte und Samen, Knollen oder Zwiebeln bzw. Bulbillen, Ausläufer oder Wurzelschößlinge, Stengel- oder Rhizomfragmente usw., je nach der Lebensgewohnheit der Art) ohne die direkte Mitwirkung des Menschen ausgiebig vermehrt, die sich infolgedessen mit mehr oder weniger großer Regelmäßigkeit an den ihr zusagenden Standorten zeigt und auch klimatisch abnorme Perioden erfolgreich überdauert hat[4]).

Es erübrigt noch, einige der in der obigen Definition vorkommenden Einschränkungen und Verklausulierungen, deren Berechtigung nicht ohne weiteres klar ist, näher zu begründen.

Ich sprach von der »historischen Epoche« eines bestimmten Gebietes. Da, wie wir noch sehen werden, historische Nachrichten sehr oft den einzigen sicheren Beweis für die anthropogene Einwanderung und die spätere

---

1) A. St. Hilaire, Fl. Brasil. merid. I. (1825) Einleitung, zit. nach Schleiden, »Die Pflanze und ihr Leben« (1848) 278—279.

2) Bei R. Büttner, Flora advena marchica in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXV. 1883 (1884) 10.

3) Hierher kann auch die nachweislich rezente Einschleppung durch Wandervögel (vgl. z. B. den Fall der *Lactuca Tatarica*, S. 38, Fußn. 2) gerechnet werden.

4) In dieser letzten Hinsicht muß, wie (Ascherson (a. a. O.)) richtig bemerkt, an die Fremdlinge ein strengerer Maßstab angelegt werden als an die Einheimischen.

Naturalisation einer Pflanze bieten, kann man für derartige Untersuchungen in den meisten Fällen nicht hinter diejenigen Epochen zurückgehen, aus denen zuverlässige Nachrichten über den Florenbestand der betreffenden Gegend vorliegen[1]). Es ist einleuchtend, daß diese »historische Epoche« in verschiedenen Ländern außerordentlich verschieden weit zurückreicht; über die während Jahrhunderten von namhaften Botanikern sorgfältig erforschte Flora von Montpellier z. B. besitzen wir seit der Mitte des 16. Jahrhunderts wissenschaftlich verwertbare Nachrichten, während bekanntlich in entlegenen Ländern die botanisch-historische Epoche heute kaum begonnen hat.

»Eine als eingebürgert zu betrachtende Pflanze muß sich durch ihre natürlichen Verbreitungsmittel (durch Samen oder auf vegetativem Wege) ausgiebig vermehren.« Mehrere Autoren (so Alph. de Candolle) wollen nur die Vermehrung durch Samen als Beweis der endgültig erfolgten Einbürgerung gelten lassen; Pflanzen, die sich rein vegetativ vermehren, sagen jene Schriftsteller, sind keine eingebürgerten Arten, sondern nur eingebürgerte Individuen. Nun genügt es sicherlich nicht, daß eine Pflanze ein paar Wurzelschößlinge treibe, um als eingebürgert betrachtet werden zu können; es muß vielmehr in jedem einzelnen Fall untersucht werden, ob die betreffende Art der vegetativen Vermehrung eine gewöhnliche und normale Erscheinung bei der fraglichen Spezies ist, ob sie auch in ihrer Heimat, am natürlichen Standort, stattfindet, und ob sie ausgiebig genug ist, um die Pflanze an ihrem neuen Standort dauernd zu erhalten, usw. Sind diese Bedingungen erfüllt, so wird die Vermehrung durch geschlechtlich erzeugte Samen überflüssig. In diesem Falle befindet sich z. B. die bekannte *Elodea Canadensis*, eine diöcische Pflanze, die, weil in Europa fast nur in weiblichen Individuen vertreten, sich nur vegetativ (durch Stengelfragmente) zu vermehren vermag, was sie aber nicht gehindert hat, sich in einem halben Jahrhundert über fast ganz Europa in solcher Menge zu verbreiten, daß sie vielfach die Schiffahrt auf den Flüssen und Kanälen ernstlich behindert. Eine ähnliche Rolle als »Wasserpest« spielt in den Gewässern Südfrankreichs, wo die *Elodea* (eine nördliche Art) an der Grenze ihrer klimatischen Verbreitungsmöglichkeit angelangt ist, die amerikanische Oenotheracee *Jussiaea repens* var. *grandiflora*, die sich durch Rhizomfragmente äußerst stark vermehrt, dagegen fast stets — wie auch in ihrer Heimat — nur unfruchtbare Blüten hervorbringt. Übrigens gibt es auch einheimische Arten, die sich nie oder nur selten durch Samen fortpflanzen (so *Carex vesicaria*, die Lemnaceen, manche bulbillentragende *Allium*-Arten, *Polygonum viviparum* f. *bulbigerum*, *Ranunculus Ficaria*, *Cardamine* [*Dentaria*] *bulbifera*, *Utricularia ochroleuca*), ohne daß es jemandem einfallen würde,

1) Die Archaeophyten (vgl. S. 53) sind also nach dieser Definition von den »eingebürgerten« Pflanzen ausgeschlossen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


deswegen an ihrem Indigenate zu zweifeln. Es können also sicherlich auch Pflanzen mit vorwiegend oder ausschließlich vegetativer Vermehrung unter Umständen sehr wohl als eingebürgert betrachtet werden, so in Mitteleuropa ferner *Robinia Pseudacacia* und *Ailanthus Cacodendron* (*glandulosa*).

Weitere Bedingung ist, daß eine eingebürgerte Pflanze sich »ohne die direkte Mitwirkung des Menschen« ausgiebig vermehrt. Damit soll ausgedrückt werden, daß auch Pflanzen künstlicher Standorte (die Epökophyten) unter Umständen sehr wohl als eingebürgert bezeichnet werden dürfen, was frühere Autoren, z. B. A. de Candolle, verneint hatten; für ihn sind die Unkräuter des Kulturlandes, die indirekt die Pflege des Menschen genießen, nicht eingebürgerte, sondern nur »unfreiwillig kultivierte« Arten. Demgegenüber ist daran zu erinnern, daß diese Adventivpflanzen sich gerade so verhalten wie viele allgemein als einheimisch betrachtete Arten, die sich ebenfalls vorwiegend oder selbst ausschließlich an künstlichen Standorten in der Nähe der menschlichen Wohnungen, auf Kultur- und Ödland vorfinden (vgl. oben die ruderalen Archaeophyten, S. 53). Wir kennen ja die Flora Mitteleuropas vor seiner Besiedelung und Bebauung durch den Menschen nicht, und es ist wohl denkbar, daß an felsigen Abhängen, auf Löß-, Sand- und Geröllboden gewisse steppenartige Partien existiert haben, die dann in erster Linie für gewisse Kulturen (wie Getreide- und Rebbau) in Beschlag genommen wurden, wobei die primären Steppenpflanzen Gelegenheit hatten, direkt in die sekundäre (künstliche) »Kultursteppe« (wie Middendorff das Kulturland nicht mit Unrecht genannt hat) überzugehen (hierher z. B. die vorwiegend Äcker und Weinberge bewohnenden Arten von *Cerastium*, *Scleranthus*, *Spergula*, *Veronica* u. a.[1]). Einzelne dieser Arten, die früher an natürlichen Standorten vorkamen, mögen auch ihre Lebensgewohnheiten im Laufe der Jahrhunderte so gründlich geändert haben, daß sie heute nur noch Kulturland, an das sie sich völlig angepaßt haben, bewohnen. Ich meine also, daß das Vorkommen ausschließlich oder vorwiegend auf Kulturland kein Beweis gegen das Indigenat einer Pflanze und folglich, aus Analogiegründen, auch kein entscheidender Grund ist, um einer Pflanze das Prädikat »vollkommen eingebürgert« abzusprechen.

Daraufhin erhebt sich jetzt die Frage: Wenn, wie wir angenommen haben, die eingebürgerten Pflanzen sich in jeder Hinsicht verhalten sollen wie die einheimischen, wie ist es dann möglich, sie von den letzteren zu unterscheiden? Werfen wir daher noch rasch einen Blick auf die hauptsächlichsten Anhaltspunkte für das Nicht-Indigenat einer naturalisierten Pflanze. Es muß gleich gesagt werden, daß in sehr vielen Fällen der Beweis hierfür sehr schwer oder gar nicht zu erbringen ist, während er in anderen Fällen relativ leicht gelingt.

1) Ich habe hier besonders die Verhältnisse in der Schweiz im Auge. Die meisten der in Frage kommenden Arten machen schon in Deutschland den Eindruck urwüchsiger Bewohner von Sandfeldern u. dgl. Die Beispiele wechseln naturgemäß von Land zu Land.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


1. Historische Dokumente, die die Einführung einer Pflanze bezeugen, bilden stets den sichersten, manchmal den einzigen zuverlässigen Beweis der Einbürgerung; daher müssen sich, wie schon früher bemerkt, Studien über Adventivfloren auf die naturwissenschaftlich-historische Epoche eines Landes beschränken. *Xanthium spinosum* ist heute im Mittelmeergebiet, z. B. in Süd-Frankreich, so ungemein häufig und weit verbreitet, daß auch kein Botaniker nach den gegenwärtigen Vorkommensverhältnissen auf die Idee eines fremden Ursprungs der Art kommen könnte, wenn wir nicht aus alten botanischen Werken erführen, daß die Pflanze um 1695 von Portugal in den botanischen Garten von Montpellier eingeführt wurde (Magnol, Hort. Monspel. [1697] 208, mit Abb.), und daß sie sich dann zwischen 1700 und 1750 in der Umgebung ausbreitete (Sauvages, Meth. fol. [1751] 215). *Linaria Cymbalaria* wird von weitaus den meisten europäischen Floristen vorbehaltslos als einheimische Art taxiert; das Studium der botanischen Schriften des 17. und 18. Jahrhunderts lehrt uns jedoch, daß die Pflanze damals als Ziergewächs aus Italien eingeführt wurde und in der Folge verwilderte. Bereits (oben S. 40) wurde erwähnt, daß manche meist als einheimische Unkräuter betrachtete Arten auf Grund des Befundes in den alten Kräuterbüchern im Verdachte stehen, seit wenigen Jahrhunderten verwilderte Gemüse- oder Arzneipflanzen zu sein. Auch z. B. über die Einführung der nordamerikanischen Arten *Oenothera biennis*, *Erigeron Canadensis* und *annuus*, die jeder Unbefangene nach ihren heutigen Vorkommensverhältnissen in Europa für einheimisch einschätzen würde, liegen genaue historische Daten vor. Meistens freilich sind die historischen Zeugnisse negativer Art: daraus, daß eine Pflanze zu einer bestimmten Epoche aus einer Gegend nicht erwähnt wird, kann unter Umständen auf ihr tatsächliches Fehlen zu jener Zeit und auf spätere Einwanderung geschlossen werden. Selbstverständlich sind jedoch diese negativen Angaben nur mit größter Vorsicht und bei Erfüllung folgender Bedingungen zu benutzen: die Pflanze muß an einem Orte wachsen, der schon in früheren Zeiten von den Botanikern viel besucht wurde; sie muß so auffällig sein, daß sie nicht wohl übersehen werden konnte; sie muß auch derartige leicht wahrnehmbare Artmerkmale besitzen, daß sie früher nicht gut mit einer anderen nahe verwandten Art verwechselt werden konnte. *Anemone coronaria* und einige *Tulipa*-Arten (*T. Oculus solis*, *praecox*, *Clusiana*) gehören seit 1750 bzw. seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts zu den auffälligsten Erscheinungen in der Ackerflora von Montpellier; wenn diese Arten von einem so sorgfältigen Beobachter wie Magnol (Ende des 17. Jahrhunderts) nicht erwähnt werden, so kann mit Sicherheit ihr damaliges Fehlen angenommen werden. Anderseits wäre es verfehlt, aus der Tatsache, daß *Carex ericetorum* in der Schweiz zum ersten Male 1813 von Wahlenberg auf dem Zürichberg gefunden wurde, den Schluß zu ziehen, daß die Pflanze ein neuer Einwanderer wäre; wie ihr Vorkommen vorzugsweise auf Mo-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ränenhügeln und ihre Kulturfeindlichkeit beweisen, ist die Art bei Zürich sicher seit der ältesten Postglazialzeit einheimisch, aber die älteren zürcherischen Botaniker sind achtlos über sie weggestolpert, da sie sie von der ähnlichen und viel häufigeren *C. verna* (*caryophyllea*) nicht zu unterscheiden wußten.

Die folgenden zwei Erkennungszeichen eingebürgerter Arten haben einen viel geringeren Wert und dienen oft nur dazu, die aus den historischen Dokumenten gezogenen Schlüsse zu bekräftigen.

2. Zerstückelte Areale und andere Unregelmäßigkeiten in der Verbreitung, systematische und geographische Verwandtschaftsbeziehungen. Wenn eine Art zwei oder mehrere getrennte Verbreitungsgebiete besitzt, so wird man häufig zu der Annahme gedrängt — vorausgesetzt, daß man nicht a priori an die polytope Entstehung der Arten glaubt —, daß nur eines dieser Areale ursprünglich (»proanthrop«) ist, während die übrigen auf mehr oder weniger rezente Verschleppung durch den Menschen zurückzuführen sind. Bedingung ist dabei, daß es sich um lebenskräftige und ausbreitungsfähige, nicht aber um auf dem Aussterbeetat befindliche Arten handelt; denn auch durch Aussterben können bekanntlich disjunkte Areale entstehen, wie das klassische Beispiel des *Rhododendron Ponticum* (incl. *R. Baeticum*) zeigt. Die sogen. »ibero-orientalischen« Pflanzen weisen ein sicherlich größtenteils auf anthropogene Einflüsse zurückzuführendes, doppeltes Areal auf; sie bewohnen einerseits die iberische Halbinsel, anderseits das östliche Mittelmeergebiet und fehlen auf längere oder kürzere Strecken in den Zwischengebieten. Willkomm nimmt gewiß mit Recht an, daß der Großteil dieser Arten zur Zeit der arabischen Invasion und Herrschaft in Spanien mit Cerealien aus dem Orient eingeführt wurde[1]). Die zunächst auffällig erscheinende Tatsache, daß sich diese ursprünglich orientalischen Arten nur in Spanien und nirgends sonst in Südeuropa, trotz ähnlicher Chancen der Einschleppung, dauernd angesiedelt haben, findet ihre Erklärung in den besonderen klimatischen Bedingungen der Iberischen Halbinsel, die bekanntlich allein unter den drei südeuropäischen Schwestern im Innern eine echte Steppenflora beherbergt

---

1) Sehr plausibel ist diese Erklärung für die Kulturlandsbewohner und auch für manche Steppenpflanzen; dagegen begegnet sie großen Schwierigkeiten hinsichtlich einiger anthropophober, ausdauernder Gebirgspflanzen, die einen analogen Verbreitungstypus aufweisen. Ob hier vielleicht die Züge von Wandervögeln zur Erklärung herangezogen werden dürfen? Oder soll in solchen Fällen, ähnlich wie bei *Rhododendron Ponticum*, eine Zerstückelung des ehemals zusammenhängenden Areals durch Aussterben angenommen werden? — Übrigens nimmt die Zahl der eigentlichen ibero-orientalischen Arten von Jahr zu Jahr ab, da mehr und mehr verbindende Zwischenstationen im westlichen Nordafrika gefunden werden. Es bleibt dann in jedem einzelnen Falle zu untersuchen, ob es sich dabei um bisher übersehene urwüchsige Vorkommnisse oder aber um rezente Einwanderung handelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



und dadurch zur dauernden Niederlassung der Orientalen weitaus am besten prädisponiert ist. *Lepidium perfoliatum*, eine osteuropäisch-westasiatische Steppenpflanze, ist schon seit dem Mittelalter in Spanien eingebürgert; die Pflanze findet sich häufig genug auch in Mittel- und Südeuropa bei Mühlen und Kornspeichern eingeschleppt, aber stets nur vorübergehend, da weder das mitteleuropäische Wald- noch das mediterrane Garigues- und Macchienklima ihr festen Fuß zu fassen gestatten. Ähnlich verhält sich z. B. auch *Erysimum repandum*. — Ein ferneres Beispiel einer Pflanze mit doppeltem Areal bietet *Coronopus didymus*, jene unscheinbare Crucifere, die heute in ganz Amerika verbreitet und ebenso häufig auch im Mediterrangebiet (stellenweise auch in Mitteleuropa) anzutreffen ist. Die europäischen Autoren sind einig in der Annahme des amerikanischen Ursprungs der Art, während umgekehrt einige nordamerikanische Botaniker Europa als ihre Heimat bezeichnen. Wer hat recht? Nun, die Pflanze ist in Europa wie auch in Nordamerika sehr wenig veränderlich, sie weist dagegen in Südamerika einen beträchtlichen Formenreichtum auf, woraus, neben anderen Anhaltspunkten, der Schluß gezogen werden darf, daß dort ihre Urheimat zu suchen ist. Ähnliche Überlegungen über systematische Verwandtschaftsbeziehungen führen auch dazu, den schon aus anderen Gründen angenommenen südamerikanischen Ursprung des *Xanthium spinosum* als definitiv gesichert zu betrachten. — Das sporadische Vorkommen einer Art an wenigen Stellen innerhalb eines Gebietes, zumal an künstlichen Standorten, ist oft das Kriterium einer eingeschleppten Art. Indessen gibt es auch genug einheimische Pflanzen, die sich in einer bestimmten Gegend völlig im Innern ihres natürlichen Areals befinden, gleichwohl aber wegen der Beschränktheit ihres natürlichen Standortes sehr selten vorkommen und häufig auf künstliche Lokalitäten überzugehen genötigt sind; man könnte sie als »Pseudo-Adventivpflanzen« bezeichnen. Im Gebiete der Flora von Montpellier sind die Strandfelsen sehr spärlich vertreten. Die ihnen eigentümlichen Pflanzenarten (*Loeflingia Hispanica*, *Matthiola incana*, *Anthyllis Barba Jovis*, *Lavatera arborea*, *Crithmum maritimum*, *Senecio Cineraria*, *Sonchus tenerrimus* u. a.) fehlen gleichwohl der Gegend nicht; sie haben sich aber in Ermangelung eines Besseren vorzugsweise auf alten Mauern und Dächern in der Nähe des Meeres angesiedelt und erwecken so den gewiß irrigen Eindruck von Adventivpflanzen. — Unausgeglichene Verbreitung innerhalb eines klimatischen Gebietes und zunehmende Ausdehnung des Areals sind auch sehr oft Kennzeichen von Adventivpflanzen. So möchte ich die Tatsache, daß der wilde (resp. verwilderte) Ölbaum in Südfrankreich sich längst nicht an allen Orten findet, wo er aus klimatischen und ökologischen Gründen gedeihen könnte, als Beweis für seine Einführung betrachten. Und die schon erwähnten nordamerikanischen *Aster*- und *Solidago*-Arten, die wir unter unsern Augen alljährlich sich weiter ausbreiten sehen, können schon aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



diesem Grunde nicht einheimisch sein; denn wenn sie seit prähistorischen Zeiten in Europa existierten, hätten sie längst Zeit und Gelegenheit finden müssen, vermittelst des sehr leistungsfähigen Verbreitungsapparates ihrer Früchte alle ihnen zusagenden Standorte einzunehmen. Indessen gibt es doch auch einheimische Arten, die, an ihren natürlichen Standorten sporadisch, spärlich und oft nur episodisch auftretend, in neuerer Zeit durch die Tätigkeit des Menschen einen starken Aufschwung erfahren haben und sich besonders auf künstlichen Standorten ausbreiten (»Apophyten« oder »Auswanderer«, vgl. S. 38, Fußn. 1); hierher gehören z. B. manche ursprüngliche Sumpf- und Waldschlagpflanzen, die sich mit Vorliebe auch auf künstlichen Schuttstellen ansiedeln (*Roripa* [*Nasturtium*] *silvestris* und *Islandica* [*palustris*], *Epilobium hirsutum* und *parviflorum*, *Stachys paluster*, *Mentha*-Arten; *Epilobium spicatum*, *Senecio silvaticus* und *viscosus* u. a.), sowie einige ursprüngliche Salzpflanzen, die im Binnenlande ein ähnliches Auftreten, vorzugsweise an ammoniakhaltigen Ruderalstellen, zeigen (*Atropis* [*Glyceria*] *distans*, *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten, *Lepidium ruderale* usw.). Bei manchen dieser Arten erhält man den Eindruck, daß ihre rezente, starke Ausbreitung auf der Bildung von »Wanderrassen« beruht, die infolge weitgehender Anpassungsfähigkeit oder starker Unempfindlichkeit gegen Unterschiede in den Lebensbedingungen zur Ausdehnung des Areals über die ökologischen oder klimatischen Grenzen der Stammform hinaus ganz besonders befähigt sind; so auch bei *Veronica Tournefortii*, die, im östlichen Mittelmeergebiet beheimatet, von wo ihr von alters her Wanderungswege offen standen, ihren Siegeszug durch Mittel- und Westeuropa erst etwa vor 100 Jahren angetreten hat, oder bei den beiden anisophyllen *Euphorbia*-Arten *Chamaesyce* und *nutans* (*Preslii*), die, obgleich schon lange in Oberitalien vorhanden (erstere einheimisch, letztere seit etwa 1815 aus Amerika eingebürgert), erst seit dem Ende des letzten Jahrhunderts eine Tendenz zur Erweiterung ihres Areals nach Norden (Südtirol) zeigen. Lediglich Vermutungen kann man hegen über die Ursachen der verschiedenen, uns unmotiviert erscheinenden Wanderungsperioden des *Senecio vernalis*, jenes osteuropäischen und west- bis zentralasiatischen Unkrautes, das schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts Lithauen bewohnte, dann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Deutschland auftrat, in den 60er Jahren sich mit großer Schnelligkeit und in bedrohlicher Menge in den östlichen Provinzen ausbreitete, um gegen Ende des Jahrhunderts einen Stillstand zu erfahren und sich erst in neuester Zeit auch in Süddeutschland auszudehnen; teilweise mag an diesem auffallenden Verhalten der Umstand schuld sein, daß ein natürlicher Feind der Pflanze, eine in ihrem Stengel lebende und ihn zerstörende Motte, sich jeweils an den Punkten neuer Einschleppung, also bei den Vorposten der Einwanderung, noch nicht vorfindet, vielmehr erst später hinterdrein rückt und ihre Tätigkeit erst dann entfaltet, wenn ihr reiche Kolonien der Nährpflanze zu Gebote

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



stehen[1]) — ähnlich wie in Amerika die Rostpilze des Getreides erst viele Jahre nach seiner Einführung konstatiert wurden. *Delphinium Ajacis*, jene bekannte Zierpflanze, geht neuerdings gelegentlich in Äcker über, und zwar scheint diese Art besser an den veränderten, modernen (intensiveren) Kulturbetrieb angepaßt zu sein als das infolge desselben vielfach zurückgehende, alteingebürgerte Ackerunkraut *D. Consolida*, dessen Rolle stellenweise (z. B. in Baden) *D. Ajacis* zu übernehmen beginnt. Es fehlt auch nicht an analogen Beispielen aus der Tierwelt. Die Amsel oder Schwarzdrossel (*Turdus merula*), noch zu Anfang der 50er Jahre des letzten Jahrhunderts ein schüchterner, versteckt und einsam lebender Waldvogel, der sich nie ohne Not ins Freie begab, hat sich in neuerer Zeit der menschlichen Kultur völlig angepaßt; sie haust in Gärten und baut ihre Nester auf Häusern und Schuppen[2]). Für derartige Tiere könnte man vielleicht, in Analogie mit den »Apophyten«, den Ausdruck »Apozoën« gebrauchen. — In ähnlicher Weise haben auch manche in Europa dem Menschen nützliche oder wenigstens harmlose Vögel nach ihrer Einführung in andere Erdteile ihre Lebensgewohnheiten, und zwar zum Nachteile des Menschen, verändert: der Star ist in Neuseeland zum Fruchtfresser geworden, der Grünling zum Getreideschädling, und die Lerche soll gar Rübsamen fressen; der aus Indien eingebürgerte indische Star, ein in seiner Heimat sehr nützliches Tier, verfolgt in Australien junge Hühner und Tauben[3]). Ganz so verhalten sich einige in Europa harmlose und wegen ihrer hübschen Blüten gern gesehene und geduldete Unkrautpflanzen (z. B. *Linaria vulgaris* und *Rosa canina*), die nach ihrer Einschleppung in Nordamerika bzw. Australien zu gefährlichen und verheerenden Unkräutern geworden sind. Die starke Ausbreitung neu eingeschleppter Pflanzen hängt meistens damit zusammen, daß nicht nur ihre natürlichen Konkurrenten, die in einer für das Gleichgewicht der Flora und Vegetation sehr förderlichen Weise das starke Überhandnehmen einer einzelnen Art verhindern, in dem neuen Gebiete fehlen, sondern häufig auch gewisse Feinde (Parasiten u. dgl.; vgl. dazu den später zu besprechenden Fall der *Lantana Camara* auf den Hawai-Inseln). Nach Lagerheim kann die Abwesenheit der obligaten Schädlinge einer Pflanze unter Umständen geradezu als Beweis für ihre rezente Einführung betrachtet werden.

3. Endlich kann noch die Unfruchtbarkeit der Blüten mancher Pflanzen als Anhaltspunkt für ihren exotischen Ursprung gelten. Das be-

---

1) Vgl. hierüber: P. Ascherson in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. III/IV (1862) 159 ff.; G. Roth, Die Unkräuter Deutschlands (Samml. gemeinverst. wiss. Vortr. von Virchow und Holtzendorff N. F. 12. Ser. Heft 266 [1897] 23—26); H. Poeverlein in Pfälz. Heimatkunde VIII (1912) 127 ff., 165 und in Allg. bot. Zeitschr. XVIII (1912) 123 ff., wo auch die übrige Literatur angegeben ist.

2) E. Scheffelt in Mitteil. Bad. Landesver. f. Naturk. u. Naturschutz, Nr. 284/6 (1913) 262.

3) K. Guenther in Naturw. Wochenschr. N. F. XIII Nr. 45 (Nov. 1914) 707.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



kannte mediterrane Rohrgras *Scolochloa* (*Arundo*) *Donax* gibt im westlichen Mittelmeergebiet keine keimfähigen Samen und ist daher wohl aus dem Orient eingeführt. Im gleichen Fall befindet sich *Acorus Calamus*, der weder irgendwo in Europa noch in Westasien sich durch Samen vermehrt; dies geschieht nur in Südost-Asien, wo also wohl die Heimat der Pflanze zu suchen ist. Doch muß hervorgehoben werden, daß, wie schon früher (S. 56) bemerkt, auch mehrere durchaus einheimische Arten sich überwiegend oder ausschließlich vegetativ vermehren. — Die zwei letztgenannten Kriterien für das Nicht-Indigenat haben also, wie schon bemerkt, nur bedingten Wert.

Schließlich komme ich noch zur Besprechung der statistischen Verhältnisse der Adventivfloren und damit zum Versuche einer Beantwortung der früher (S. 50) aufgeworfenen Frage nach der Wirksamkeit der einzelnen pflanzeneinführenden Faktoren, bzw. nach dem numerischen Verhältnis der eingebürgerten Arten zu diesen Faktoren. Naturgemäß ist dieses Verhältnis in den einzelnen Ländern und Gegenden sehr verschieden. Wie schon hervorgehoben wurde, ist die Zahl der in Amerika eingewanderten europäischen Fremdlinge beträchtlich größer als diejenige der Amerikaner in Europa. Aber die größte und zwar oft eine geradezu verderbliche Rolle spielen die eingeschleppten Arten auf Inseln, zumal auf solchen, deren ursprüngliche Flora arm war und sich vor der Ankunft der Weißen in einem gewissen Gleichgewichtszustand befand; dann bringt die Einschleppung fremder lebens- und konkurrenzkräftiger Unkräuter (und stark vermehrungsfähiger Tiere) die tiefgreifendsten Veränderungen in der Pflanzen- (und Tier-) Welt mit sich, die häufig genug zum definitiven Aussterben mancher Arten führen (so auf der Insel St. Helena). Auf Tahiti beherrscht der seit etwa 50 Jahren eingeschleppte *Rubus Moluccanus* als Unkraut fast die ganze Insel, erstickt die einheimische Vegetation und ist zu einer wahren Landplage geworden. Eine andere *Rubus*-Art, die gleichfalls vor etwa einem halben Jahrhundert durch die deutschen Kolonisten, freiwillig oder unfreiwillig, in Chile eingeführt wurde, hat dort dermaßen günstige Lebensbedingungen gefunden, daß sie sowohl in den trockenen wie in den regenreichen Provinzen das gefürchtetste Unkraut geworden ist, gegen das weder Hacke noch Feuer aufzukommen vermögen; an Bäumen rankt sich der Brombeerstrauch als subtropische Liane bis zu 10 m Höhe empor[1]). Oft sind die energischsten Maßregeln zur Bekämpfung solcher verheerender Unkräuter notwendig. Zur Vernichtung des Alang-Alang-Grases (*Imperata cylindrica* [*arundinacea*] var. *Koenigii*), dessen wucherndes Auftreten im tropischen Asien und Ozeanien eine ernsthafte Gefahr für die Pflanzungen mit sich bringt, zieht der Mensch (in Neu-Guinea) einen natürlichen pflanzlichen Feind des Alang-Alang in seinen Dienst, nämlich die Schlingpflanze *Passiflora foetida*,

1) Philippi in Petermanns Mitteil. XXXII. (1886) Heft X. 298; Walter Knoche in Meteorolog. Zeitschr., Sept. 1914, 448.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



die das Gras rasch überzieht und erstickt. Zur Bekämpfung der Verbenacee *Lantana Camara*, die sich auf den Hawai-Inseln dank ihren fleischigen Steinfrüchten rasch und ausgiebig durch Vögel verbreitete, wurde ein tierischer Schädling, eine Fliegenart (*Agromyza*), künstlich nach Honolulu eingeführt, deren Larven in Mexiko die Samen der Pflanze in wirksamer Weise zerstören; dieses Insekt hat denn auch auf den Hawai-Inseln die *Lantana* in solcher Menge befallen, daß die Pflanze fast ganz auf die vegetative Vermehrung angewiesen ist und ihre Ausrottung durch Ausgraben, da eine Verbreitung und Neuansiedelung über größere Strecken hinweg unmöglich geworden ist, verhältnismäßig leicht gelingt[1]). In analoger Weise wird zur Bekämpfung der Zitronen-Schildlaus *Diaspis* (*Aulacopsis*) *pentagona* mancherorts ein natürlicher Feind, eine ostasiatische Schlupfwespe, herangezogen.

In Europa haben statistische Berechnungen über die Elemente der Adventivflora fast nur für beschränkte Gebiete Wert, da in größeren Ländern durch Summierung der Resultate verschiedener Gegenden die charakteristischen Züge sich zu sehr verwischen. Ich habe nun versucht, für die von mir besonders eingehend untersuchte Adventivflora von Montpellier die folgende tabellarische Zusammenstellung zu entwerfen, aus der die absolute Zahl der seit dem 16. Jahrhundert durch jeden Faktor eingeführten Pflanzen und die Zahl der eingebürgerten Arten sowie deren prozentualisches Verhältnis zur Gesamtzahl ersichtlich sind:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Verwilderte Kulturpflanzen | 148, | davon eingebürgert | 61 | = | 40% |
| Mit fremdem Saatgut eingeschleppte Arten | 40 | » | 9 | = | 23% |
| » » Getreide » » | 18 | » | 0 | = | 0% |
| » Wolle » » | 526 | » | 19 | = | 3,6% |
| » Ballast » » | 19 | » | 9 | = | 47% |
| Durch die Transportmittel im allgemeinen | 18 | » | 9 | = | 50% |
| Summe der Adventivpflanzen: | 769 | » | 107 | = | 14% |

Bei der Bewertung dieser Einzelresultate darf nicht vergessen werden, daß die Erforschung der Adventivfloren ganz und gar den Charakter des Zufälligen trägt; es kommt eben immer darauf an, ob in der betreffenden Gegend ein oder mehrere Botaniker leben, die sich mit solchen Dingen befassen. Im Gebiete der Flora von Montpellier, wo, nachdem A. Pyr. de Candolle das Verständnis und das Interesse dafür geweckt hatte, die Adventivflora während eines Jahrhunderts sorgfältig erforscht wurde, mögen statistische Angaben immerhin einen gewissen Wert beanspruchen; wenn auch die absoluten Ziffern naturgemäß der Wirklichkeit nie und nimmer entsprechen können, so dürften doch die Verhältniszahlen annähernd richtig sein. — Beim Vergleich der absoluten Zahlen der eingeschleppten Arten mit denen der eingebürgerten Spezies fällt vor allem die Tatsache auf, daß die Mühlen- und die Wollenflora einen so außerordentlich geringen Prozentsatz (0 bzw. 3,6%)

1) W. Dönitz in Sitzungsber. Naturf. Fr. Berlin 1909, Nr. 6, 322—323.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



geliefert haben; es erklärt sich dies daraus, daß jene Arten vorzugsweise Steppenbewohner sind, die als solche im französischen Mittelmeergebiet die Bedingungen für eine dauernde Ansiedelung in der Regel nicht finden. Der hohe Prozentsatz (50%) der durch die Transportmittel eingeschleppten und eingebürgerten Arten mag dadurch bedingt sein, daß es sich in der Regel um schrittweise und aus nicht sehr weit entlegenen Ländern längs den Verkehrswegen einwandernde und sich so allmählich akklimatisierende Arten handelt, während die mit Ballast eingeschleppten Spezies (gleichfalls zu beinahe 50% eingebürgert), die sich in der Umgebung der Hafenstädte in der Strandzone ansiedeln, den klimaausgleichenden Einfluß der Meeresnähe genießen. Der Prozentsatz der eingebürgerten Kulturpflanzen (40%) ist sicherlich zu hoch gegriffen, weil die Botaniker im allgemeinen den zufälligen Kulturflüchtlingen zu wenig Aufmerksamkeit schenken und sie erst dann notieren, wenn sie in größerer Zahl oder mit einer gewissen Beständigkeit auftreten; die absolute Zahl der verwilderten Kulturpflanzen ist daher in Wirklichkeit zweifellos höher anzusetzen, was einer Verringerung des Prozentsatzes der eingebürgerten Arten gleichkäme. — Vergleichen wir schließlich noch die Zahl der naturalisierten Arten mit der gesamten Flora des Départements Hérault, so ergibt sich, daß von den 2100 dauernd angesiedelten (urwüchsigen oder eingebürgerten) Spezies 107 oder 5% seit dem 16. Jahrhundert unter dem Einfluß des Menschen eingewandert sind. Beziehen wir endlich noch die vorübergehend verschleppten Arten in die Statistik ein, so erhalten wir folgende Analyse der Flora des Gebietes von Montpellier:

| | | |
|---|---|---|
| Urwüchsige oder in »prähistorischer« Zeit eingeschleppte und in der Folge eingebürgerte Arten . . . . . | 1993 | = 71,40% |
| Seit dem 16. Jahrhundert eingeführte und eingebürgerte Arten . . . | 107 | = 3,80% |
| Seit dem 16. Jahrhundert vorübergehend eingeschleppt beobachtete Arten | 692 | = 24,80% |
| Total | 2792 | = 100 % |

Das Resultat der vorstehenden Berechnungen, daß um Montpellier die seit dem 16. Jahrhundert eingebürgerten Arten 14% der Adventivflora oder 5% der dauernd angesiedelten Arten bzw. 3,8% der Gesamtflora ausmachen, ist beim ersten Anblick nicht gerade ermutigend für fernere intensive Beschäftigung mit der europäischen Adventivfloristik. Tatsächlich hört man in floristisch-systematischen Kreisen gelegentlich die Ansicht aussprechen, daß sich Mühe und Zeitaufwand, die die Bestimmung der Fremdlinge (zumal der neu auftretenden Arten) erfordert, im allgemeinen nicht lohnen, daß allermindestens nur die eingebürgerten Spezies berücksichtigt werden sollen. Bei der Bewertung der bei der Adventivflora von Montpellier gefundenen numerischen Verhältnisse darf indessen nicht vergessen werden, daß es sich hier um ein uraltes Kulturzentrum handelt, daß für altweltliche Wanderpflanzen schon seit vielen Jahrhunderten Einschleppungsmöglichkeiten bestanden, daß denn auch die Flora des Départements Hérault mit ihren fast

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



2000 proanthropen oder in »prähistorischen« Zeiten eingewanderten (bzw. mit 2100 dauernd angesiedelten) Arten bei einem Areal von 6197 qkm mit zu den reichsten Europas[1]) gehört, und daß infolgedessen die neuen Ankömmlinge mit einer ungewöhnlich großen Zahl von Konkurrenten den Existenzkampf aufzunehmen hatten, der nur für wenige unter ihnen erfolgreich verlief; als erschwerender Umstand kommt noch hinzu, daß gerade die Umgebung des Haupteinschleppungszentrums, des berühmten Port-Juvénal, wegen des Fehlens von unkultiviertem Land für die dauernde Ansiedelung von Fremdlingen so ungünstig wie nur möglich ist. In anderen, weniger kultivierten Teilen Europas werden die Resultate für die Adventivfloristik wesentlich günstiger ausfallen[2]), wie ich dies am Beispiel der Flora von Arosa gezeigt habe (vgl. oben S. 45). Ich bin auch nicht der Meinung, daß jeder Florist sich auf seine eigene Rechnung mit der Bestimmung der Adventivpflanzen quälen soll (übrigens ein ganz aussichtsloses Beginnen für jeden, der nicht über reichste literarische Hilfsmittel oder mindestens über sicher bestimmtes Vergleichsmaterial verfügt); vielmehr ist dies die Sache von Spezialisten, die infolge ihrer Erfahrung in den meisten Fällen mit verhältnismäßig geringer Mühe zum Ziele, der sicheren Identifizierung der Fremdlinge, gelangen. So gut wie in die Bevölkerungsstatistiken auch die Passanten aufgenommen, so gut wie zum Nachweis des Fremdenverkehrs besondere Fremdenlisten zusammengestellt werden, ebensogut gehören nach meiner Meinung auch die pflanzlichen Ankömmlinge — ein direkter Maßstab der technischen Kultur — in die Vegetationsstatistik einer Gegend. Auch dürfte sich schwerlich jemand der divinatorischen Gabe rühmen können, es einer zum ersten Male auftretenden unbekannten Adventivpflanze »anzusehen«, ob sie dazu berufen ist, sich einzubürgern oder nicht. Unsere Vorfahren haben in dieser Hinsicht manche Unterlassungssünde auf dem Gewissen: Mangel an Verständnis für Indigenatsfragen, ungenügende Sorgfalt bei Aufzeichnungen über Wanderpflanzen, Vernachlässigung der ersten Wanderungsetappen u. dgl. haben zur Folge, daß wir bei vielen heute auffälligen und wichtigen Arten über ihre Herkunft, den Einschleppungsmodus, die Einwanderungszeit usf. herzlich wenig Positives wissen und darauf angewiesen sind, diese Daten sehr mühsam und unsicher durch indirekte Methoden zu eruieren. Sorgen wir also dafür, daß unsere Nachkommen dereinst nicht begründete Vorwürfe ähnlicher Art gegen uns erheben können!

1) Verglichen mit der Schweiz, die auf 41390 qkm 2586 Arten von Gefäßpflanzen zählt, verhält sich die Artenzahl pro Flächeneinheit wie 5,6 : 1; verglichen mit ganz Deutschland (2615 Arten [Garcke 18. Aufl.] auf 539·740 qkm) wie 70 : 1.

2) Schon an einer anderen, erst seit 1893 beachteten Adventivfundstelle im Département Hérault, am Ufer des Flusses Orb bei Bédarieux, sind die Verhältnisse bedeutend günstiger: von 46 vermutlich mit Wolle eingeschleppten Arten haben sich 6 an den kiesigen Flußufern dauernd angesiedelt, während von den über 500 exotischen Arten des Port Juvénal nur 4 (!) zur Einbürgerung gelangt sind.